

**Diagnóstico del conocimiento y aplicación de las actividades de ciencia,
tecnología e innovación (ACTI) en las empresas dedicadas a los
sectores de manufactura, transporte y explotación de minas y canteras,
inscritas en la Cámara de Comercio de Sogamoso**

**Jairo Alonso Pérez González
Cód.: 201120967**

**Sonia Maritza Vega Niño
Cód.: 200920647**

**Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia
Facultad Seccional Sogamoso
Escuela de Contaduría Pública
Sogamoso - Boyacá
2017**

**Diagnóstico del conocimiento y aplicación de las actividades de ciencia,
tecnología e innovación (ACTI) en las empresas dedicadas a los
sectores de manufactura, transporte y explotación de minas y canteras,
inscritas en la Cámara de Comercio de Sogamoso**

**Jairo Alonso Pérez González
Cód.: 201120967**

**Sonia Maritza Vega Niño
Cód.: 200920647**

Monografía Como Modalidad de Grado de Contador Público

Director:

**Miguel Ángel Vacca Puentes
Contador público Mg. en educación**

**Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia
Facultad Seccional Sogamoso
Escuela de Contaduría Pública
Sogamoso - Boyacá
2017**

Nota de Aceptación:

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Sogamoso, 02 de mayo de 2017

Dedicatoria

A Dios por permitir culminar este proceso que comenzó hace algún tiempo y gracias a Él hoy llega a su fin con el presente trabajo, a nuestras familias por su apoyo incondicional para continuar con nuestros sueños, y a aquellas personas que de una u otra forma estuvieron ahí para lograr este importante logro en la vida.

Agradecimientos

Un especial agradecimiento al profesor Miguel Ángel Vacca Puentes por su apoyo y asesoría en este trabajo, a docentes, compañeros y demás personas que contribuyeron para lograr este trabajo; a los empresarios y comerciantes que muy amablemente brindaron su colaboración y buena disposición para atender la encuesta y por confiar su información y recomendaciones para hacer de este un trabajo que construye un gran conocimiento en nosotros.

RESUMEN

En el presente trabajo monográfico se determina y concluye el bajo nivel de conocimiento y aplicación de las actividades de ciencia, tecnología e innovación que poseen las empresas inscritas en la Cámara de Comercio de Sogamoso, dedicadas a los sectores de manufactura, transporte y explotación de minas y canteras, situación soportada por el análisis de la información obtenida; además se obtienen otras conclusiones como la presencia de deficiencias en divulgación y adaptación de la política nacional relacionada con las ACTI. Este estudio fue realizado para poder servir de apoyo a estudios posteriores y para que, a través de la propuesta de mejoramiento elaborada, le sirva a las empresas de la región fortaleciendo sus competencias en los temas de ciencia, tecnología e innovación, esperando que este esfuerzo colabore con el logro de los objetivos trazados en las políticas nacionales.

CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN	6
GLOSARIO	11
INTRODUCCIÓN	12
1. PLANTEAMIENTOS GENERALES	13
1.1 PROBLEMA	13
1.1.1 Planteamiento del problema	13
1.1.2 Formulación del problema.....	14
1.1.3 Sistematización del problema	14
1.2 OBJETIVOS.....	15
1.2.1 Objetivo general	15
1.2.2 Objetivos específicos.	15
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	15
1.4 MARCO REFERENCIAL.....	18
1.4.1 Marco teórico.	18
1.4.2 Marco conceptual.....	21
1.4.3 Marco legal	23
1.5 DISEÑO METODOLÓGICO.....	25
1.5.1 Enfoque de la investigación	25
1.5.2 Método de investigación	26
1.5.3 Tipo de estudio	26
1.5.4 Población y muestra	26
1.5.5 Fuentes y técnicas de recolección de la información.....	27
2. TABULACIÓN DE LA INFORMACIÓN	29
3. DESARROLLO DE LA PROPUESTA	35
3.1. DIAGNOSTICO PRELIMINAR	35
3.2 IDENTIFICACIÓN DE LAS ACTI Y LAS ESTRATEGIAS CONTENIDAS EN LA POLÍTICA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN.....	36
3.2.1 Actividades de ciencia, tecnología e innovación en Colombia	36
3.2.2 Estrategias de la política de ciencia, tecnología e innovación	38
3.2 NIVEL DE CONOCIMIENTO CON RESPECTO A LAS ACTI EN LAS EMPRESAS	45

3.3 APLICACIÓN DE LAS ACTI EN LAS EMPRESAS.....	48
3.4 PROPUESTA DE MEJORAMIENTO EN LAS ACTI PARA LAS EMPRESAS INSCRITAS EN LA CÁMARA DE COMERCIO DE SOGAMOSO.	54
CONCLUSIONES	58
RECOMENDACIONES.....	59
REFERENCIAS	60

LISTA DE ILUSTRACIONES

	Pág.
Ilustración 1. Normatividad colombiana para ciencia, tecnología e innovación	23
Ilustración 2. Fuentes y técnicas de recolección de la información.....	28
Ilustración 3. Tabulación de la información.....	29
Ilustración 4. Clasificación de las Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación	37
Ilustración 5. Estructura del CONPES 3582 de 2009.....	38
Ilustración 6. Estructura de la propuesta de mejoramiento	55
Ilustración 7. Propuesta de mejoramiento.....	56

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Modelo encuesta	63
Anexo B. Modelo de planificación	65

GLOSARIO

Siglas

ACTI: Actividades de ciencia, tecnología e innovación

COLCIENCIAS: Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación

CONPES: Consejo Nacional de Política Económica y Social

CTI: Ciencia, tecnología e innovación

DANE: Departamento Administrativo Nacional de Estadística

DNP: Departamento Nacional de Planeación

I+D: Investigación y desarrollo

I+D+I: Investigación, desarrollo e innovación

IES: Institución de educación superior

IP: Protocolo de Internet

MIPYMES: Micros, Pequeñas y Medianas Empresas

OCDE: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico

OCYT: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología

PEDCTI: Planes Estratégicos Departamentales de Ciencia, Tecnología e Innovación

PIB: Producto Interno Bruto

PND: Plan Nacional de Desarrollo

SENA: Servicio Nacional de Aprendizaje

SNCTel: Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación

TIC: Tecnologías de la información y la comunicación

UPTC: Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Términos

INNpulsa: Unidad de Desarrollo e Innovación de Bancóldex

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo pretende servir de fuente de análisis de la situación de las empresas al investigar y documentar los hallazgos en cuanto al nivel de conocimiento y aplicación de las actividades de ciencia, tecnología e innovación (ACTI).

Se enfatizó en la necesidad de identificar las ACTI y las estrategias contenidas en la política de CTI (CONPES 3582 de 2009). Se realiza la encuesta mediante la cual se puede determinar el nivel de conocimientos con respecto a las actividades anteriormente mencionadas, analizando su aplicación a las empresas dedicadas a los sectores de manufactura, transporte y explotación de minas y canteras, inscritas en la Cámara de Comercio de Sogamoso, esto permite elaborar una propuesta de mejoramiento con sus respectivas recomendaciones para que los empresarios, universidades, entidades de educación y el gobierno local las apliquen buscando mejorar el panorama económico del departamento.

El desarrollo de este estudio se realiza de manera general teniendo en cuenta que para un mayor alcance o un estudio con mayor profundidad cada empresario debe organizar y analizar su información determinando su nivel de conocimiento y aplicación de las ACTI de forma interna planteando su propia propuesta de mejoramiento; así como las entidades de educación superior y los gobernantes deben enfocar mejor las medidas tomadas con respecto a este tema.

Para alcanzar los objetivos de este trabajo monográfico se siguió el método deductivo a partir de unas conclusiones generales de estudios ya realizados se desglosó la información y se analizaron los hechos particulares relevantes para la investigación que resuelvan las preguntas planteadas inicialmente.

Se espera que este estudio sirva para despertar la inquietud acerca de las políticas nacionales, el trabajo del gobierno y de las entidades que promueven las ACTI y los conocimientos que aún no dominan, para brindar a la comunidad un apoyo y ayudar en el emprendimiento de ideas relacionadas.

1. PLANTEAMIENTOS GENERALES

1.1 PROBLEMA

1.1.1 Planteamiento del problema. *“la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (CTel) han sido identificadas por la sociedad colombiana como fuente de desarrollo y crecimiento económico”¹, pero al notar la diferencia de crecimiento e industrialización con otros países cercanos, Colombia se ve en un nivel inferior y esto es respaldado por los analistas económicos cuando afirman con respecto al desarrollo sostenido de las actividades de ciencia, tecnología e innovación que “ese proceso de desarrollo ha sido lento e insuficiente para las necesidades y las demandas del país en la materia. Esto se hace evidente en que la actividad científica del país, medida en términos de publicaciones, formación de personal altamente calificado, y patentes, entre otros, así como la dinámica empresarial colombiana sigue estando a la zaga de otros países de la región”².*

En las empresas preocupadas por el desarrollo tecnológico e innovación se puede notar que centran su capital y actividades en la creación y mejora de productos y procesos para que las personas que conozcan de estos, se interesen, exploren las ideas y al ponerlo en práctica sean beneficiadas, por esto el gobierno ha impulsado las deducciones tributarias para proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e Innovación, para que más empresas en el país fomenten la calidad de vida de las personas y contribuyan como lo hacen las empresas de otros países del mundo.

Las empresas colombianas ya han recibido las bondades de invertir en actividades de ciencia, tecnología e innovación, y es así como el diario La República destaca la selección de unas de ellas para ser beneficiadas con los incentivos tributarios, *“según las cifras oficiales, de las 89 empresas escogidas, 24% son medianas, 13% son pequeñas y 63% restante son grandes compañías. El Ministerio destacó que, pese a la concentración de las seleccionadas en Bogotá y Medellín, hayan salido compañías de Bucaramanga y Barranquilla”³.* De lo anterior también se puede notar como las empresas del departamento no figuran y no hay una idea clara de si lo

¹ CONSEJO NACIONAL DE POLÍTICA ECONÓMICA Y SOCIAL. CONPES 3582, Política nacional de ciencia, tecnología e innovación. 2009. p. 1.

² Ibíd., p. 5.

³ RODRÍGUEZ, Carlos. Finalizó proceso de selección de empresas altamente innovadoras para beneficios tributarios. 08 de Abril de 2016. Disponible en: http://www.larepublica.co/finaliz%C3%B3-proceso-de-selecci%C3%B3n-de-empresas-altamente-innovadoras-para-beneficios-tributarios_366491

estarán en una próxima selección o si alguna ya ha estado, además el departamento cuenta con un número considerable de instituciones de educación superior y dado que en la política nacional se reconoce la importancia de estas organizaciones para promover las actividades de ciencia, tecnología e innovación no se tiene claridad de la información que generan para uso de las empresas de la región, la nación o el mundo y de las ofertas que tienen para las empresas en cuanto investigación y desarrollo; esta ausencia de conocimiento de las actividades de ciencia, tecnología e innovación en las empresas más cercanas influye en varios aspectos como el incremento de la brecha económica entre los países, las limitaciones de participar en un mercado globalizado, en no ir en busca de un desarrollo sostenible al tener una política de ciencia, tecnología e innovación que no es de prioridad empresarial, arraigar el rezago científico, tecnológico e innovador, seguir ocupando los últimos lugares en desarrollo empresarial y buenas practicas organizacionales y por último la posibilidad de quedar fuera de los mercados modernos en los cuales la prioridad no solo gubernamental sino de todos los partícipes del desarrollo son las actividades de ciencia, tecnología e innovación.

Para tener un poco de claridad con respecto a este tema en las empresas se realizó un diagnóstico del conocimiento y aplicación de las actividades de ciencia, tecnología e innovación (ACTI) en las empresas dedicadas a los sectores de manufactura, transporte y explotación de minas y canteras, inscritas en la Cámara de Comercio de Sogamoso, para así analizar el entorno, ya que es una forma adecuada de comenzar a estudiar la situación y brindar una nueva perspectiva de dicha realidad, contribuyendo a la generación de mayor conocimiento en la materia.

1.1.2 Formulación del problema. ¿Cuál es el diagnóstico del conocimiento y aplicación de las actividades de ciencia, tecnología e innovación (ACTI) en las empresas dedicadas a los sectores de manufactura, transporte y explotación de minas y canteras, inscritas en la Cámara de Comercio de Sogamoso?

1.1.3 Sistematización del problema. ¿Cuáles son las actividades de ciencia, tecnología e innovación (ACTI) y las estrategias contenidas en la política de ciencia, tecnología e innovación (CONPES 3582 de 2009)?

¿Cuál es el nivel de conocimiento con respecto a las actividades de ciencia, tecnología e innovación (ACTI) en las empresas dedicadas a los sectores de manufactura, transporte y explotación de minas y canteras, inscritas en la Cámara de Comercio de Sogamoso?

¿Cómo es la aplicación de las actividades de ciencia, tecnología e innovación (ACTI) en las empresas dedicadas a los sectores de manufactura, transporte y explotación de minas y canteras inscritas en la Cámara de Comercio de Sogamoso?

¿Cuál sería la propuesta de mejoramiento en actividades de ciencia, tecnología e innovación (ACTI) en las empresas inscritas en la Cámara de Comercio de Sogamoso?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo general. Diagnosticar el conocimiento y aplicación de las actividades de ciencia, tecnología e innovación (ACTI) en las empresas dedicadas a los sectores de manufactura, transporte y explotación de minas y canteras, inscritas en la Cámara de Comercio de Sogamoso.

1.2.2 Objetivos específicos.

- Identificar las actividades de ciencia, tecnología e innovación (ACTI) y las estrategias contenidas en la política de ciencia, tecnología e innovación (CONPES 3582 de 2009)
- Determinar el nivel de conocimientos con respecto a las actividades de ciencia, tecnología e innovación (ACTI) en las empresas dedicadas a los sectores de manufactura, transporte y explotación de minas y canteras, inscritas en la Cámara de Comercio de Sogamoso
- Analizar la aplicación de las actividades de ciencia, tecnología e innovación (ACTI) en las empresas dedicadas a los sectores de manufactura, transporte y explotación de minas y canteras inscritas en la Cámara de Comercio de Sogamoso
- Elaborar una propuesta de mejoramiento en actividades de ciencia, tecnología e innovación (ACTI) para las empresas inscritas en la Cámara de Comercio de Sogamoso.

1.3 JUSTIFICACIÓN

La globalización ha generado cambios significativos en la economía de cada país, este “*proceso histórico de integración mundial en los ámbitos político, económico, social, cultural y tecnológico*”⁴ tiene fuerte influencia en las organizaciones en cuanto a su desarrollo y sostenibilidad, es por esto que cada una de ellas establece estrategias que le permitan adaptarse al entorno en el que se encuentran; “la

⁴ La Nueva Cronica.com. Globalización [en línea].< <http://www.lanuevacronica.com/globalizacion>> [Citado 14 de Febrero 2017]

*globalización es una realidad en marcha, y las consecuencias de este proceso afectan la competitividad de los negocios*⁵, esta realidad genera preocupación en los empresarios locales, ellos deben encontrar mecanismos que le permitan competir en el mercado, no solo el nacional sino también el internacional, poder brindar a sus clientes calidad, garantía, mejores ofertas y un respaldo oportuno.

Por ello una estrategia que favorece a los administradores de negocios locales a enfrentar esta realidad, es la de realizar inversión en el conocimiento; ya que invertir en él, le brinda la posibilidad a la entidad en tener mejor productividad, aumentar sus capacidades para afrontar los cambios que trae la globalización. Para lograr un resultado positivo al interior de cada organización, se necesita contar con un equipo de colaboradores comprometidos bajo una misma visión; en primer lugar de estos debe estar el Estado, ya que este es el encargado de promover una política pública que permita un óptimo funcionamiento de la economía, mediante el ofrecimiento de incentivos que mejoren la participación de los empresarios del país.

En la actualidad; el Gobierno Nacional se ha preocupado por mejorar la productividad y competitividad en la economía, es por esto que el PND 2014 -2018 *“Todos por un nuevo país”*, definió que en el 2018 Colombia será uno de los países con mayor competitividad y productividad; para cumplir con este objetivo, el Estado creó estrategias en materia Científica y Tecnológica a fin de que las organizaciones logren fortalecer su sistema financiero e incrementen su operatividad, esto se planteó teniendo en cuenta que *“la economía colombiana creció en las últimas décadas más como consecuencia de la acumulación de capital y trabajo que por aumentos en productividad”*⁶, lo que ha generado una parálisis en la dinámica comercial, que influye negativamente en la economía, *“este estancamiento de la eficiencia productiva, el cual se aprecia tanto a nivel nacional como regional, está relacionado con una concentración de la producción en bienes con baja sofisticación”*⁷; por ello es necesario cambiar la forma de cómo se percibe el concepto de productividad e innovación; esta no está enfocada solamente a generar nuevos productos, esta busca *“nuevos métodos y herramientas, nuevas maneras de gestionar sus recursos y capacidades, o nuevas formas de llegar a los clientes”*⁸;

⁵ López de Gelviz, N.J. Un enfoque pluriparadigmático para la competitividad inspirada en la innovación de las pymes en la postmodernidad [en línea]. San Cristóbal. 2006. 718 h. Tesis (Doctora Ciencias Administrativas). Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez. Facultad de Ciencias Administrativas. Disponible en <www.eumed.net/tesis/2009/njlg/>

⁶ Consejo Nacional de Política Económica y Social. CONPES 3866, *Política nacional de desarrollo productivo*. 2016. p. 12. (124).

⁷ *Ibíd.*, p. 10.

⁸ Gestipolis. Impulsar la Innovación en la Empresa. Una Panorámica Divergente. [en línea]. <<https://www.gestipolis.com/impulsar-innovacion-empresa-panoramica-divergente/>> [Citado 16 de Febrero 2017]

lo anterior teniendo en cuenta que *“la innovación puede darse en una empresa aunque no invierta intencionalmente en actividades de innovación”*⁹.

A nivel regional se evidencian dificultades para la imposición del conocimiento como fuente del desarrollo económico, por ello este estudio busca determinar que tanto influye la Política Nacional de CTI en las organizaciones inscritas en la Cámara de Comercio de Sogamoso, en específico a los pertenecientes a tres sectores objeto de estudio; el primero de ellos es el de manufactura, el cual tiene importantes iniciativas para ampliar su productividad; el columnista Christian Onetto, afirma que *“una de las industrias más beneficiadas ha sido la manufactura. Las empresas de este sector han empezado a conectar todos sus procesos a redes basadas en IP con el objetivo de extraer información valiosa en tiempo real y poder así saber cuánto producen, cómo lo producen, si hay mermas, dónde están y cómo pueden ser más eficientes”*¹⁰. La anterior afirmación hace claridad de que este sector se vería ampliamente beneficiado por esta incursión en el área tecnológica; teniendo en cuenta que iNNpulsa, entidad Gubernamental que apoya y promueve el crecimiento empresarial revelo que *“el índice de inversión en innovación y de transformación tecnológica en el sector manufacturero bajó en un 30%. Igualmente, según cifras de la entidad, el emprendimiento apenas alcanza un 4%”*¹¹ en este sector. El segundo corresponde al de transporte, el cual según el DANE este sector en el año 2016 presentó una variación negativa del -0.1% en su crecimiento, según esta misma entidad este resultado negativo se originó de las dificultades que se presentaron en el país a raíz de la dinámica que exteriorizó el sector hidrocarburos; por consiguiente es apropiado brindar alternativas para que en el futuro el transporte no dependa directamente del sector petrolero. El último es el sector de explotación de minas y canteras; para este sector la visión departamental del PEDCTI tiene presente garantizar oportunidades de desarrollo sostenible para los ciudadanos; este sector es el tercer foco determinado por el Departamento de Boyacá como clave para apoyar el objetivo del Gobierno Nacional en materia de CTel. Por consiguiente, estos sectores poseen fuertes oportunidades en la *“generación de capacidades de producción y desarrollo científico-tecnológico como el modo más*

⁹ CONPES 3582. Óp. Cit.p. 9. (69).

¹⁰ Revista Dinero. ¿Manufactura Digital? [en línea].

< <http://www.dinero.com/opinion/columnistas/articulo/manufactura-digital-por-christian-netto/234575>
> [Citado 30 de Marzo 2017]

¹¹ Revista Dinero. Inversión en Innovación del Sector Manufacturero Cayo un 30% en Colombia.

[en línea].< <http://www.dinero.com/empresas/confidencias-on-line/articulo/inversion-en-innovacion-de-la-industria-manufacturera-en-colombia/234724> > [Citado 01 de Abril 2017]

*seguro hacia la auto-sostenibilidad y el progreso*¹², de manera que “*se puedan servir por sí mismos de la información que circula y, a partir de ella, convertirse en productores de conocimientos*¹³”, contrarrestando los resultados del DANE con respecto al crecimiento económico del país, donde esta entidad arroja datos como que el sector minero energético presentó una variación negativa del -6.5% en el año 2016.

Por ello a través de esta investigación se quiere conocer que tanto se sabe y se aplica las ACTI en las organizaciones como estrategia para fortalecer la industria de la región; la idea es generar “*un nuevo tipo de organización social, amplificadora e innovadora, en la que cada actor puede dar lugar a nuevo conocimiento*”¹⁴, y que cada una de ellas aproveche los recursos tecnológicos para desarrollar una actividad económica beneficiosa, además contribuir a la apropiación del conocimiento científico y tecnológico que permita ampliar la visión competitiva en las organizaciones de la región.

Finalmente la formación de un Contador Público debe estar encaminada con las necesidades existentes en el área de la Ciencia, la Tecnología y la innovación, “*observando la realidad desde una posición que les permite apreciar el contexto con visión amplia y global, a través de los paradigmas de tipo económico imperantes en el entorno en el cual se desempeñan*”¹⁵, brindando soluciones alternativas y no solo limitarse al área financiera o tributaria.

1.4 MARCO REFERENCIAL

1.4.1 Marco teórico. Se toma la teoría sistémica, del control y de la planeación estratégica para sustentar la investigación y darle el sentido de racionalidad y veracidad.

1.4.1.1 Teoría sistémica. Principalmente el estudio se apoyó en la teoría de los sistemas que sugiere un enfoque de la organización como sistema compuesto de múltiples subsistemas, interacción y reciprocidad de estos, exigencias del ambiente externo, retroalimentación, ciclo de eventos que constituyen la administración,

¹² MARÍN, Sebastián. Apropiación social del conocimiento: una nueva dimensión de los archivos. [en línea]. Citado el 12 de Marzo de 2017. Disponible en: <https://aprendeonline.udea.edu.co/revistas/index.php/RIB/article/view/13337/11933>

¹³ *Ibíd.*, p. 1.

¹⁴ *Ibíd.*, p. 1.

¹⁵ UPTC. Plan de estudios del programa de contaduría pública de la facultad de ciencias económicas y administrativas. *Resolución 081 Consejo Académico de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia*. 2009. p. 2. (15)

etc.¹⁶. Esta teoría afirma así que toda organización tiene muchos aspectos a tener en cuenta y los cuales la afectan siempre de algún modo, como viene a ser el entorno y la interacción con este, en este están los avances en ciencia, tecnología e innovación que afectan a las empresas presentes en un mercado competitivo y es así como a través de esta teoría se analizó las organizaciones como un sistema que en sus múltiples procesos se debe enfocar en el cumplimiento de objetivos y para esto debe incluir actividades de ciencia, tecnología e innovación, vitales en empresas de los sectores de manufactura, transporte y explotación de minas y canteras para que su ciclo se cumpla y dé los resultados esperados.

La teoría general de sistemas afirma que “las propiedades de los sistemas no pueden describirse significativamente en términos de sus elementos separados. La comprensión de los sistemas sólo ocurre cuando se estudian globalmente, involucrando todas las interdependencias de sus partes”¹⁷.

La organización es una estructura autónoma con capacidad de reproducirse, y puede ser estudiada a través de una teoría de sistemas capaz de propiciar una visión de un sistema de sistemas, de la organización como totalidad. El objetivo del enfoque sistémico es representar cada organización de manera comprensiva y objetiva¹⁸. Con este estudio también se puede así mirar de manera comprensiva y objetiva las actividades de ciencia, tecnología e innovación.

Esta teoría fundamenta el estudio al Stanford L. afirmar que “el sistema total está representado por todos los componentes y relaciones necesarios para la consecución de un objetivo, dado cierto número de restricciones. El resultado del sistema total define la finalidad para la cual fueron ordenados todos los componentes y relaciones del sistema, mientras que las restricciones son limitaciones que se introducen en su operación y permiten hacer explícitas las condiciones bajo las cuales debe operar”¹⁹; y deja claro que todo el sistema y sus limitaciones hacen parte del proceso normal para conseguir un objetivo y ya queda por definir lo normal del proceso productivo de una empresa y lo que vienen a ser las limitaciones o condiciones que deben afrontar para que todo se lleve a cabo en la mejor forma y armonía para con quienes los rodean o se ven involucrados.

¹⁶ CHIAVENATO, Idalberto. Introducción a la Teoría General de la Administración. México. McGraw-Hill Interamericana S.A., 2000, p. 206.

¹⁷ Ibíd., p. 768.

¹⁸ Ibíd., p. 769.

¹⁹ CHIAVENATO, Idalberto. Introducción a la Teoría General de la Administración. México. McGraw-Hill Interamericana S.A., 2000, p 772 citando a Stanford L. Opther, A Analise de Sistemas Empresariais, Rio de Janeiro, AoLivro Técnico, 1971.

La descripción del sistema abierto puede aplicarse a una organización empresarial, “una empresa es un sistema creado por el hombre, la cual mantiene una interacción dinámica con su ambiente, sean los clientes, los proveedores, los competidores, las entidades sindicales, los órganos gubernamentales o muchos otros agentes externos. Influye sobre el ambiente y recibe influencias de este. Además, es un sistema integrado por diversas partes relacionadas entre sí, que trabajan en armonía con el propósito de alcanzar una serie de objetivos, tanto de la organización como de sus participantes”²⁰. La anterior afirmación deja en evidencia la relación armoniosa que debe existir entre la organización, los diferentes grupos de interés y la comunidad en general para fomentar actividades de ciencia, tecnología e innovación y que se transformen en resultados concretos en estas organizaciones.

1.4.1.2 Teoría general del control. Como el control está o debe estar en todo, se toma entonces como apoyo la teoría general de control la cual dice que está elaborada para sistemas que ya están en operación como parte del proceso administrativo para alcanzar los objetivos propuestos, en este caso las empresas que se analizaron llevan un tiempo considerable en el desarrollo de su objeto social. Esta teoría actualmente cuenta con dos corrientes de pensamiento, una de estas corrientes es la teoría de control convencional la cual considera las típicas partes del proceso de los sistemas como entrada, salida y error, en cambio la moderna viene a ser la tendencia reciente, esta inclinada hacia una complejidad mayor debido a los requisitos de tareas complejas y buena exactitud. Se aplica a sistemas de múltiples entradas y múltiples salidas, lineales o no lineales, invariables o variables en el tiempo, con o sin perturbaciones provenientes del medio ambiente externo, para este caso son las empresas y sus sistemas las que tienen muchas variables, entradas, salidas, perturbaciones y por qué no deberes como su responsabilidad de la cual deben tener el mismo control que de los demás procesos vitales para el desarrollo de su objeto social, es aquí donde la teoría del control y sobre todo la corriente moderna se tuvo en cuenta para analizar cómo la organización debe estar al tanto de las actividades de ciencia, tecnología e innovación y diseñar controles necesarios para el cumplimiento de objetivos y prevención de riesgos o transferencia de los mismos si tienen pensado crecer y ser líderes en el mercado en el que se desempeñan; se entiende de esta manera que esta teoría apoyo el estudio porque dio fundamento a la necesidad del control de todos los procesos en los que estén inmersas las actividades de ciencia, tecnología e innovación aplicadas y un control de las que no han aplicado y les afectan para cumplir sus propósitos.

²⁰ Ibíd., p. 779.

Dentro de la teoría general del control se encuentran inmersos diferentes tipos de control, como lo es el control interno, el control de fiscalización, el organizacional entre otros, los cuales nos permiten tener un amplio concepto sobre todo lo relacionado en cuanto al control que una empresa debe desarrollar para la ejecución de sus labores y el cumplimiento de sus metas²¹.

1.4.1.3 Teoría de la planeación estratégica. Las empresas buscan ser cada vez más atractivas para los consumidores, para lo cual deben establecer objetivos con el fin de maximizar los resultados de aceptación del cliente y buena imagen ante la comunidad; por consiguiente la planeación es una característica presente en el proceso administrativo y es por esto que la teoría de la planeación estratégica se tomó como apoyo para el presente estudio porque trata de “un esfuerzo sistemático formal de la empresa para establecer sus propósitos básicos que a través de planes detallados permiten la implantación de objetivos y estrategias que logren el cumplimiento de dichos propósitos”²². Y que para el caso de las diagnóstico de las actividades en CTI viene a interpretarse como “tener conciencia del cambio que se presenta en el entorno día a día, quiere decir no solamente enunciar intenciones sino plantear objetivos medibles y alcanzables, proponiendo acciones específicas y conociendo las necesidades de recursos (humanos, físicos, financieros y tecnológicos) para llevar a cabo esas acciones”²³, en otras palabras, dentro de la organización la planeación estratégica se evidencia desde la toma de decisiones por parte de la administración y si han tenido en cuenta crecer y ser líderes en el mercado inevitablemente estarán al tanto de avances tecnológicos que les afecten y benefician por consiguiente esta teoría apoyo esta investigación porque como parte de esa planeación las organizaciones deben tener planes de actividades de ciencia, tecnología e innovación para cumplir con sus propósitos que se relacionan con desarrollo, liderazgo y permanencia en el mercado.

1.4.2 Marco conceptual. A continuación se enunciarán los conceptos tratados en este proyecto.

Ciencia: “Del lat. scientia. 1. f. Conjunto de conocimientos obtenidos mediante la observación y el razonamiento, sistemáticamente estructurados y de los que se

²¹ MANTILLA Blanco, Samuel Alberto. *Auditoria 2005*. Bogotá. ECOE Ediciones. 2003. p. 58.

²² FERNÁNDEZ, Juan Carlos. EL PROCESO DE PLANEACIÓN ESTRATÉGICA [Online].

24 de febrero de 2009. Citado el: 17 de marzo de 2013. Disponible en: <http://es.slideshare.net/jcfdezmxestra/el-proceso-de-planeacin-estratgica-1062366>

²³ Ibíd.

deducen principios y leyes generales con capacidad predictiva y comprobables experimentalmente”²⁴.

Tecnología: “Del gr. *τεχνολογία* *technología*, de *τεχνολόγος* *technólogos*, de *τέχνη* *téchnē* 'arte' y *λόγος* *lógos* 'tratado'. 1. f. Conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico. 4. f. Conjunto de los instrumentos y procedimientos industriales de un determinado sector o producto”²⁵.

Innovación: “La innovación como un proceso que depende en gran medida de la investigación pero no exclusivamente de ella. Se reconoce aquí que la innovación es la “introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar del trabajo o las relaciones exteriores”²⁶.

Investigación y desarrollo experimental (I+D): “definido como el trabajo creativo llevado a cabo de forma sistemática para incrementar el volumen de los conocimientos humanos, culturales y sociales y el uso de esos conocimientos para derivar nuevas aplicaciones en todos los campos de la ciencia, y la tecnología, e involucra la investigación básica, aplicada y el desarrollo experimental”²⁷.

Competitividad: “1. f. Capacidad de competir”²⁸.

Estrategia: “Del lat. *strategia* 'provincia bajo el mando de un general', y este del gr. *στρατηγία* *stratēgia* 'oficio del general', der. de *στρατηγός* *stratēgós* 'general'. 2. f. Arte, traza para dirigir un asunto. 3. f. Mat. En un proceso regulable, conjunto de las reglas que aseguran una decisión óptima en cada momento”²⁹.

Política: “Del lat. *politicus*, y este del gr. *πολιτικός* *politikós*; la forma f., del gr. *πολιτική* *politiké*. 12. f. Orientaciones o directrices que rigen la actuación de una persona o entidad en un asunto o campo determinado”³⁰.

²⁴ REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. Diccionario de la Lengua Española. *Ciencia* [En línea]. Citado el 14 de septiembre de 2016. Disponible en: <http://dle.rae.es/?id=9AwuYaT>

²⁵ *Ibíd.*, *Tecnología* [En línea]. Citado el 14 de septiembre de 2016. Disponible en: <http://dle.rae.es/?id=ZJ2KRZZ>

²⁶ OECD (2005a). Manual de Oslo. Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación. Tercera edición.

²⁷ OECD (2002). Manual de Frascati. Medición de las actividades científicas y tecnológicas. Propuesta de norma práctica para encuestas de investigación y desarrollo experimental.

²⁸ REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. Óp. Cit., *Competitividad* [En línea]. Citado el 14 de septiembre de 2016. Disponible en: <http://dle.rae.es/?id=A0rd5WL>

²⁹ *Ibíd.*, *Estrategia* [En línea]. Citado el 14 de septiembre de 2016. Disponible en: <http://dle.rae.es/?id=GxPofZ8>

³⁰ *Ibíd.*, *Política* [En línea]. Citado el 14 de septiembre de 2016. Disponible en: <http://dle.rae.es/?id=Ta2HMYR>

Proyecto: “Del lat. *proiectus* 'proyectado'. 5. m. Primer esquema o plan de cualquier trabajo que se hace a veces como prueba antes de darle la forma definitiva”³¹.

Deducciones Tributarias por CTI: “son aquellos gastos que se descuentan de los ingresos y que afectan la utilidad, generando un menor impuesto a pagar por parte del contribuyente. De esta forma, al fomentar las actividades de I+D+i, se convierten en un instrumento de financiamiento público indirecto que apoya la competitividad empresarial”³².

Regalías: “la explotación de un recurso natural no renovable causara a favor del Estado una contraprestación económica a título de regalía sin perjuicio de cualquier otro derecho o compensación que se pacte”³³.

1.4.3 Marco legal. Como base para esta investigación se tomará las normas y documentos gubernamentales que reglamentan y promueven las actividades de ciencia, tecnología e innovación.

Ilustración 1. *Normatividad colombiana para ciencia, tecnología e innovación*

Norma o Ley	Expedido por	Aspecto CTI	Componente CTI	Descripción
Constitución Política de Colombia (1991)	Asamblea nacional constituyente	Creación de incentivos para personas e instituciones que desarrollen y fomenten la ciencia, y la tecnología.	Ciencia y tecnología	El Estado tiene el deber de promover y fomentar el acceso a la cultura a través de la enseñanza científica, técnica y profesional y creará incentivos para personas e instituciones que desarrollen y fomenten la ciencia, y la tecnología.
LEY 29 DE 1990 (febrero 27)	Congreso de la República	Fomento de la investigación científica y el desarrollo tecnológico	Ciencia y tecnología	La cual contempla los planes y mecanismos que se deben implementar para fomentar las ACTI.
Ley 1286 de 2009 (enero 23)	Congreso de la República	Transformación a Colciencias en Departamentos	Ciencia, tecnología e innovación.	Crea bases para la Consolidación de la Política de Estado en CTI. Incrementar la capacidad y procesos productivos en materia científica,

³¹ Ibíd., *Proyecto* [En línea]. Citado el 28 de septiembre de 2016. Disponible en: <http://dle.rae.es/?id=UV6hPaS>

³² CONSEJO NACIONAL DE POLÍTICA ECONÓMICA Y SOCIAL. CONPES 3834, Lineamientos de política para estimular la inversión privada en ciencia, tecnología e innovación a través de deducciones tributarias. 2015. p.8.

³³ PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA. *Acto Legislativo 05 de 2011* [en línea]. Citado el 26 de septiembre de 2016. Disponible en: <http://wsp.presidencia.gov.co/Normativa/actos-legislativos/Documents/2011/ActoLegislativo-05-18julio2011.pdf>

		mento Administrativo, se fortalece el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia		tecnológica, de innovación y de competitividad
Acto legislativo 5 de 2011	Congreso de la República	Disposiciones sobre el régimen de regalías y compensaciones	Ciencia, tecnología e innovación.	Así es como se constituye un fondo para financiar proyectos de CTI.
Decreto 1500 de 2012	Congreso de la República	Organización, articulación y funcionamiento del Sistema Administrativo Nacional de Competitividad e Innovación	Competitividad e Innovación.	Redefine y organizar el sistema nacional de competitividad bajo nuevos lineamientos cuya finalidad es poner en marcha políticas concertadas en materia de competitividad, productividad e innovación, establece algunos aspectos que permitan la articulación de las Comisiones Regionales de Competitividad en tal sistema.
Ley 1753 de 2015	Congreso de la República	Expedición del plan nacional de desarrollo 2014-2018 "todos por un nuevo país"	Ciencia, tecnología e innovación.	Mediante la cual se estructuran proyectos y acuerdos estratégicos para ser presentados al Fondo del Sistema General de Regalías y derechos de propiedad intelectual de proyectos financiados con recursos públicos, y fondos de modernización e innovación para las micro, pequeñas y medianas empresas y unidad de desarrollo e innovación e impulsar el desarrollo de aplicaciones y contenidos digitales con enfoque social.
CONPES 3834 DE 2015	Consejo Nacional de Política Económica y Social	Lineamientos para estimular la inversión privada en ciencia, tecnología e innovación a través de las deduccio-	Ciencia, tecnología e innovación.	El Estado utiliza el instrumento de intervención directa en deducciones tributarias como una renuncia fiscal con el objetivo de incentivar la inversión privada en las ACTI y mejorar las condiciones para que las organizaciones accedan a dichas deducciones.

		nes tributarias.		
CONPES 3582 DE 2009	Consejo Nacional de Política Económica y Social	Reconoce la necesidad del país en procura de una mejor organiza- ción y ejecución de activida-des de ciencia, tecnología e innovación	Ciencia, tecnología e innovación.	Estrategias Estatales para impulsar el conocimiento científico, mejoramiento tecnológico apropiación de una cultura innovadora en la sociedad.
DECRETO 624 DE 1989, ESTATUT O TRIBUTA RIO. 158-1	Congreso de la republica	Deducción por inversio- nes en investiga- ción, desarrollo tecnoló-gico o innovación	Ciencia, tecnología e innovación.	En el cual se contempla el derecho de deducir por inversiones que se ajusten a las condiciones y evaluaciones descritas en la norma.

Fuente: Elaboración propia.

1.5 DISEÑO METODOLÓGICO

1.5.1 Enfoque de la investigación. En la investigación se aplicó el enfoque cualitativo porque este enfoque no busca la réplica, y al diagnosticar el conocimiento y aplicación de las actividades de ciencia, tecnología e innovación (ACTI) en las empresas dedicadas a los sectores de manufactura, transporte y explotación de minas y canteras, inscritas en la Cámara de Comercio de Sogamoso, permitió una libertad de utilizar métodos que se consideraron necesarios y presentar los resultados sin la necesidad de tener que sujetarse a lo que se ha hecho en otros estudios que traten este mismo tema o sean afines; también se utilizaron porque no se fundamenta en la estadística sino en el análisis libre y subjetivo de quienes investigan y permite usar la inducción.

1.5.2 Método de investigación. El método para investigar fue el deductivo porque a partir de unas conclusiones generales de estudios ya realizados se desglosaron la información y se analizaron los hechos particulares relevantes para la investigación que resolvieran las preguntas planteadas inicialmente.

1.5.3 Tipo de estudio. El tipo de estudio fue descriptivo, porque como el enfoque del estudio fue cualitativo este tipo de estudio permite recoger los datos necesarios para dar respuesta a las preguntadas planteadas inicialmente en la investigación. Se realizó un diagnóstico del conocimiento y aplicación de las actividades de ciencia, tecnología e innovación (ACTI) en las empresas dedicadas a los sectores de manufactura, transporte y explotación de minas y canteras, inscritas en la Cámara de Comercio de Sogamoso y se fueron aclarando las inquietudes que dieron origen a la investigación de un modo narrativo.

1.5.4 Población y muestra. La población objeto de estudio fueron las 326 empresas dedicadas a los sectores de manufactura, transporte y explotación de minas y canteras inscritas en la Cámara de Comercio de Sogamoso. Para realizar un análisis objetivo de las 326 empresas, se tomó una muestra (n) de 52 entidades al azar, la muestra se calculó según la fórmula estadística para hallar muestras en poblaciones finitas:

$$n = \frac{N\sigma^2 Z^2}{(N - 1)e^2 + \sigma^2 Z^2}$$

Dónde:

N = 326 empresas dedicadas a los sectores de manufactura, explotación de minas y canteras y del transporte inscritas en la Cámara de Comercio de Sogamoso.

σ^2 = Desviación estándar de la población de 0,1

Z = Nivel de confianza del 95%

e = Límite aceptable de error muestral del 5%

Para determinar el número de encuestas aplicables a cada sector, se utilizó Muestreo Aleatorio Simple, ya que cada empresa poseía una idéntica probabilidad de ser seleccionada para la muestra; la selección se realizó de forma aleatoria de acuerdo a los resultados.

El cálculo se realizó a través de la siguiente manera:

La población de empresas de los tres sectores corresponde a 326

La muestra corresponde a 52 empresas de los tres sectores

Se hizo el cálculo para determinar el porcentaje que establece las encuestas a realizar por sector, se dividió 52 que es el número de empresas de la muestra entre 326 que es la población, el resultado dio 0.16 el cual se transformó a porcentaje, es decir se obtuvo un 16%, lo que significa que se tomó el total de empresas de cada sector y se multiplico por el porcentaje hallado, de esta forma se obtuvo el número de encuestas a realizar por cada sector.

Total empresas manufactureras: $165 * 16\% = 26$

Total empresas de transporte: $84 * 16\% = 14$

Total empresas explotación de minas y canteras: $77 * 16\% = 12$

De esta forma se obtuvo el número de encuestas a realizar para cada sector

1.5.5 Fuentes y técnicas de recolección de la información. En la siguiente tabla se muestra cómo se hizo la recolección de la información necesaria para todo el desarrollo del estudio.

Ilustración 2. Fuentes y técnicas de recolección de la información

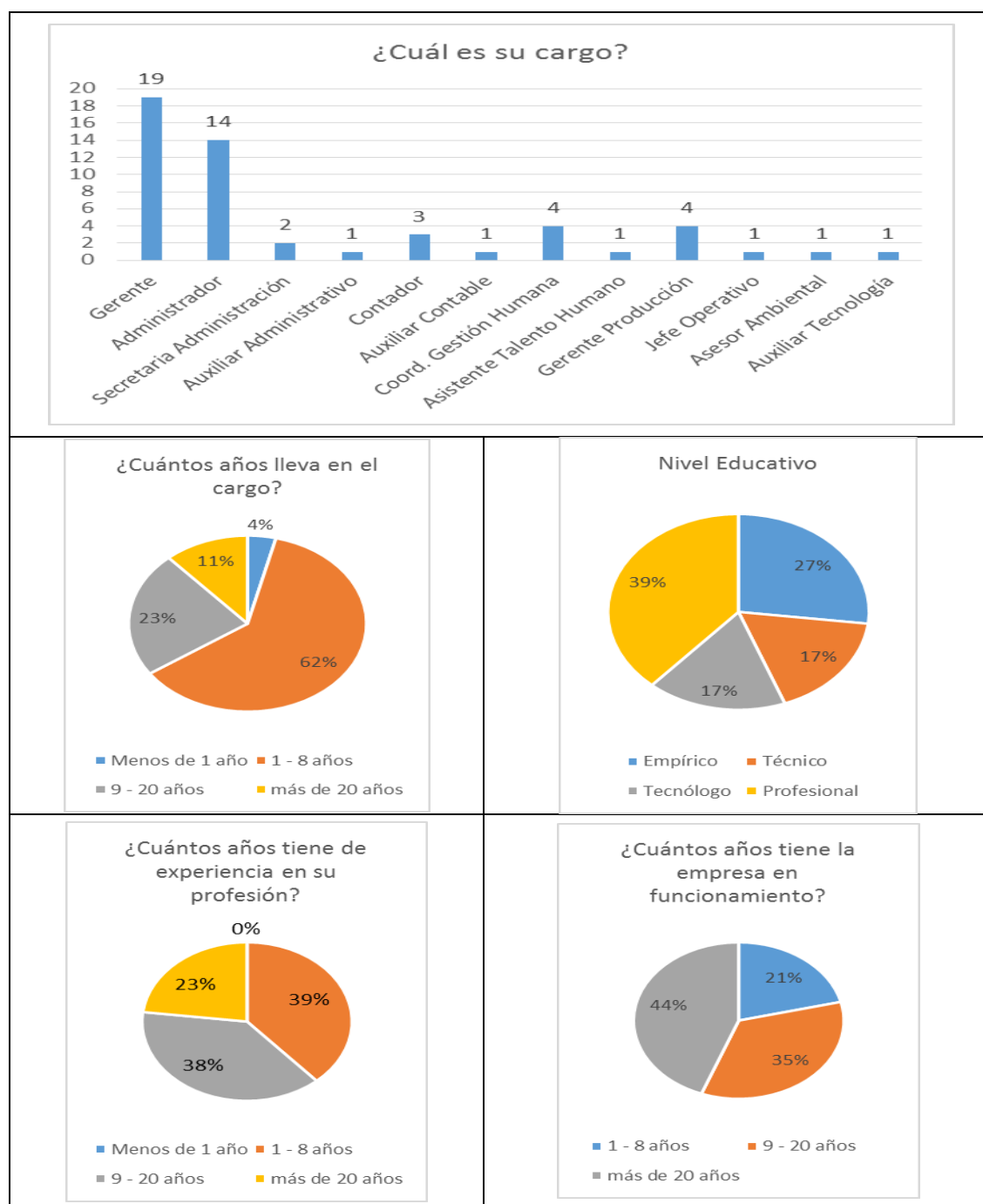
Fase	Fuente		Técnica/Tratamiento
	Primaria	Secundaria	
1. Definición del enfoque del estudio		Libros, artículos de Internet.	Buscador Google Académico. Registro manual.
2. Definición del método de estudio		Libros, artículos de internet.	Buscador Google Académico. Registro manual.
3. Definición del tipo de estudio		Libros, artículos de Internet.	Buscador Google Académico. Registro manual.
4. Determinación de la población y muestra		Base de datos Cámara de Comercio, libros de estadística.	Microsoft Excel 2010.
5. Desarrollo del estudio			
5.1 Revisión de la literatura		Libros, artículos y libros en Internet, revistas, informes, tesis.	Buscador Google Académico, Endnote. Registro manual.
5.2 Recolección de la Información	Encuesta, entrevista, concepto de expertos		Registro manual, videos, fotografías, audios. Microsoft Excel 2010.
5.3 Análisis	Encuesta, entrevista, concepto de expertos	Libros de estadística, informes.	Registro manual.
5.4 Identificación de los resultados	Encuesta, entrevista, concepto de expertos	Informes.	Registro manual.
5.5 Presentación de los resultados	Encuesta, entrevista, concepto de expertos	Informes, tesis.	Informe. Diapositivas.

Fuente: Elaboración propia

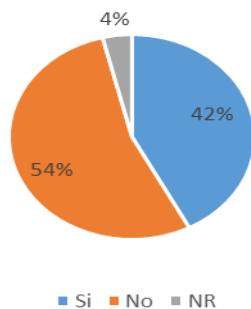
2. TABULACIÓN DE LA INFORMACIÓN

A continuación se presenta la tabulación de la información obtenida a través de las preguntas formuladas en la encuesta (ver Anexo A), la cual fue aplicada a la muestra de 52 empresas.

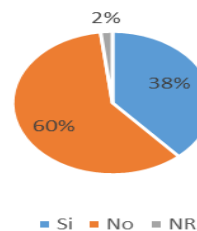
Ilustración 3. Tabulación de la información



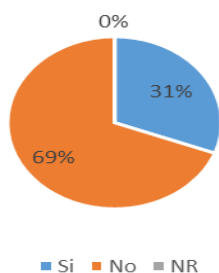
¿Conoce cuáles son las Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia?



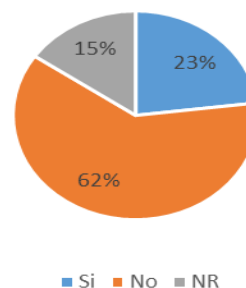
¿Alguna vez ha escuchado sobre las ACTI en medios de comunicación a través de las Tecnologías de Información o Comunicación u otro medio?



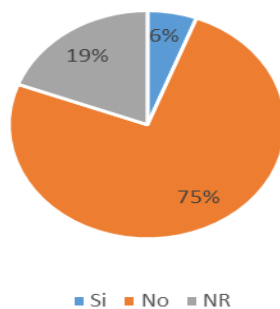
¿Ha asistido a eventos informativos, seminarios talleres o capacitaciones relacionados con ciencia, tecnología e innovación?



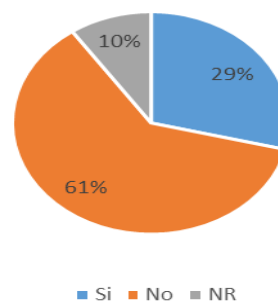
¿Conoce el portafolio de incentivos que ofrece el gobierno Nacional por realizar inversión en ACTI?

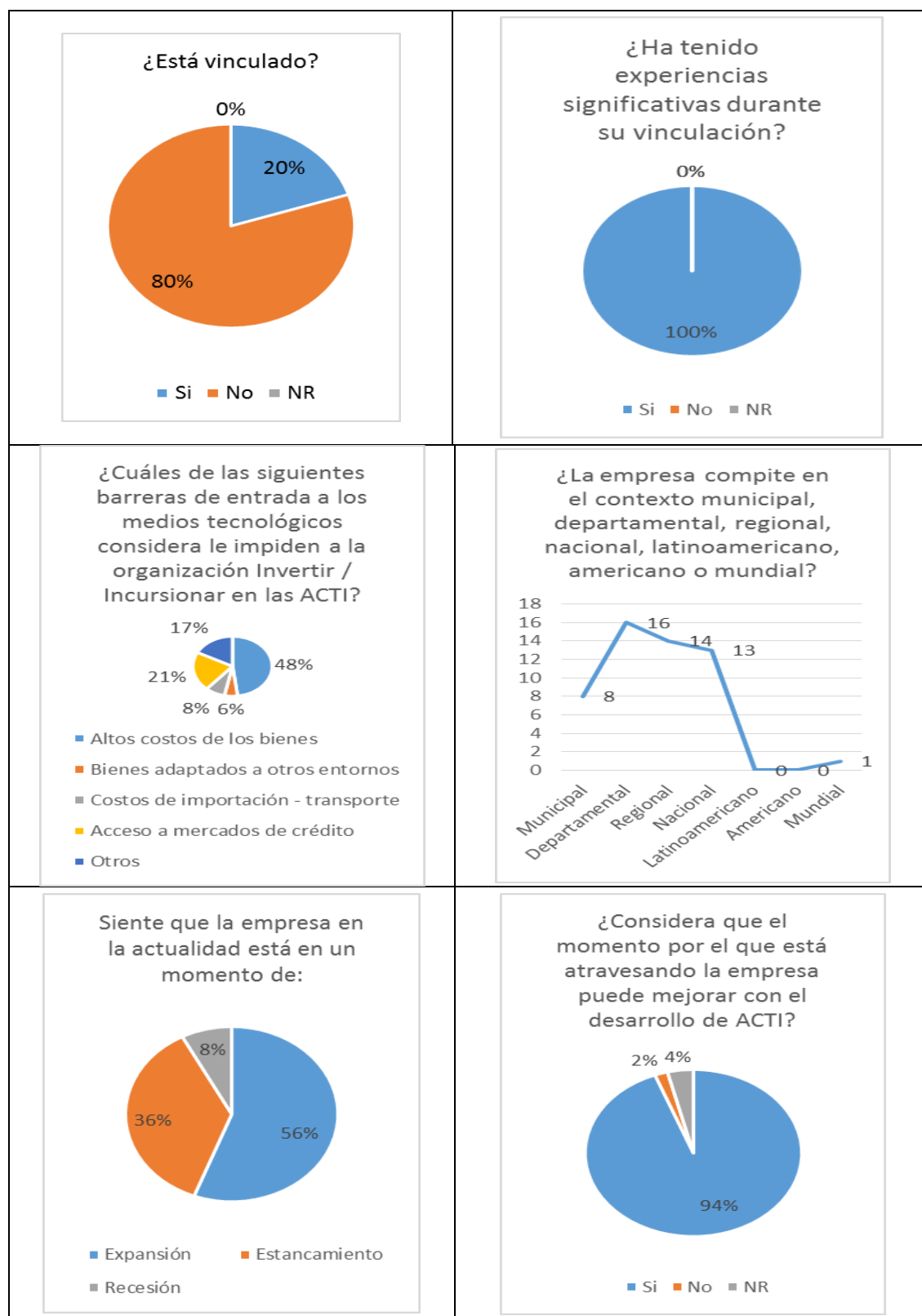


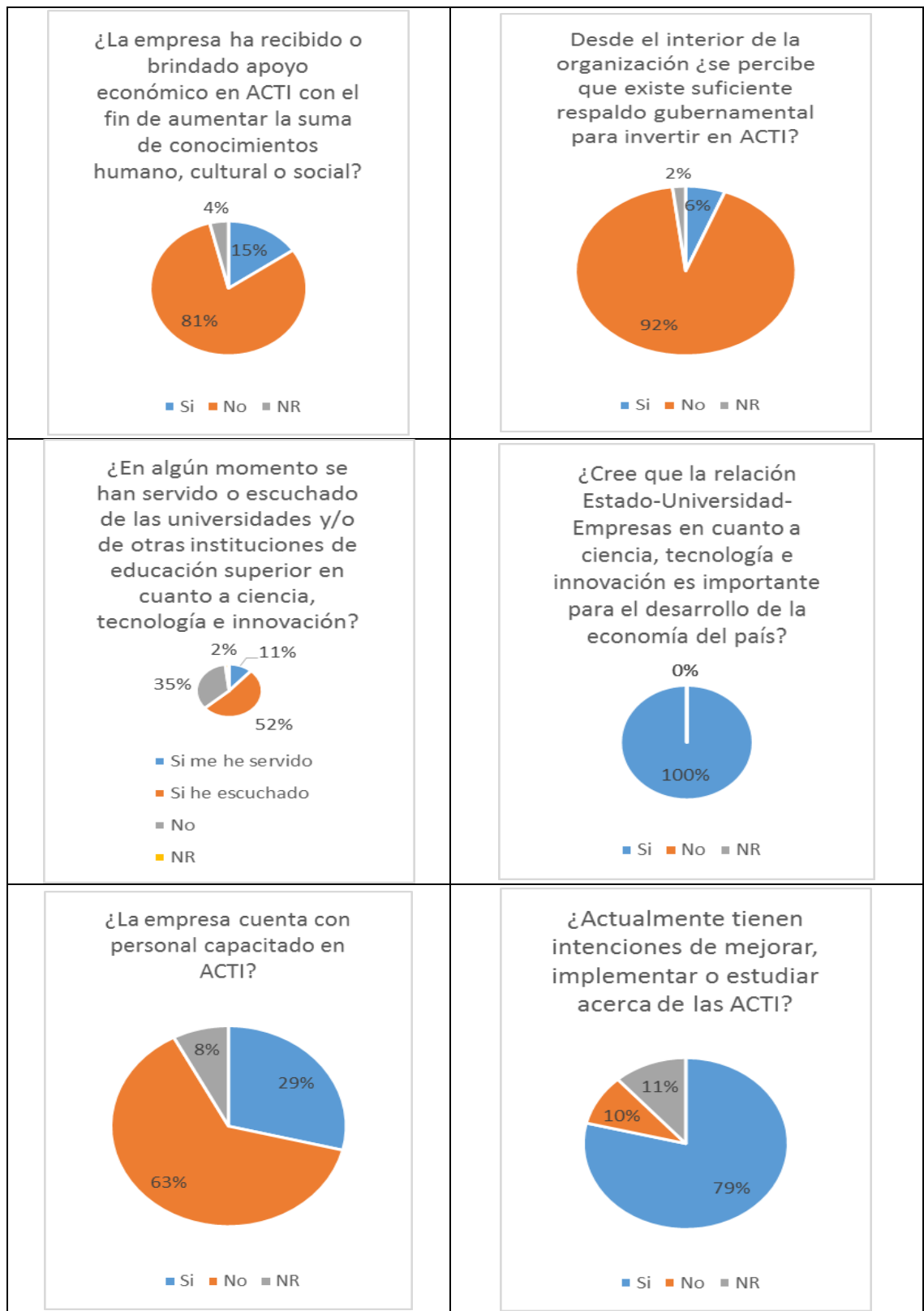
¿Conoce de qué trata los acuerdos de cooperación Off-Sets?

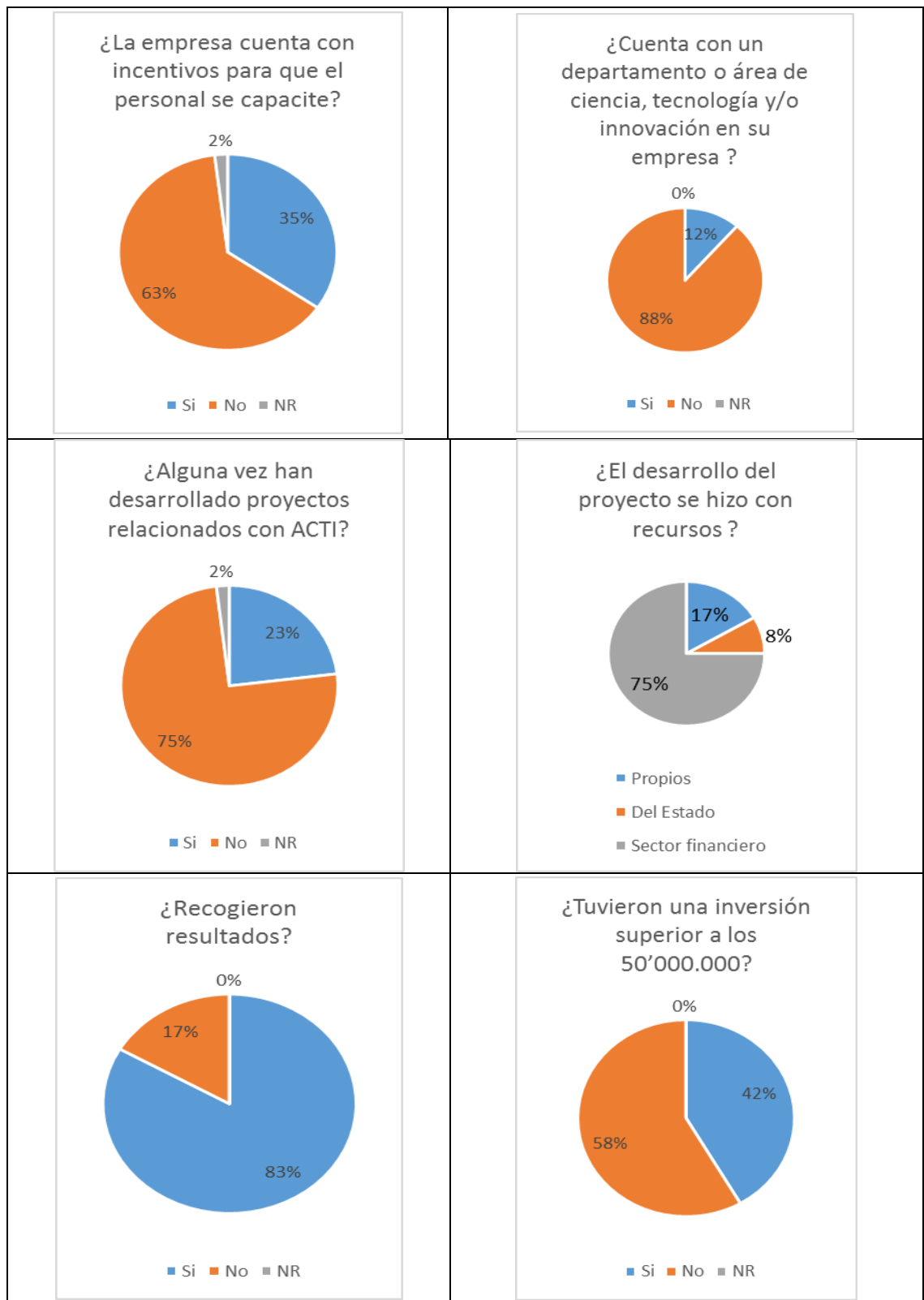


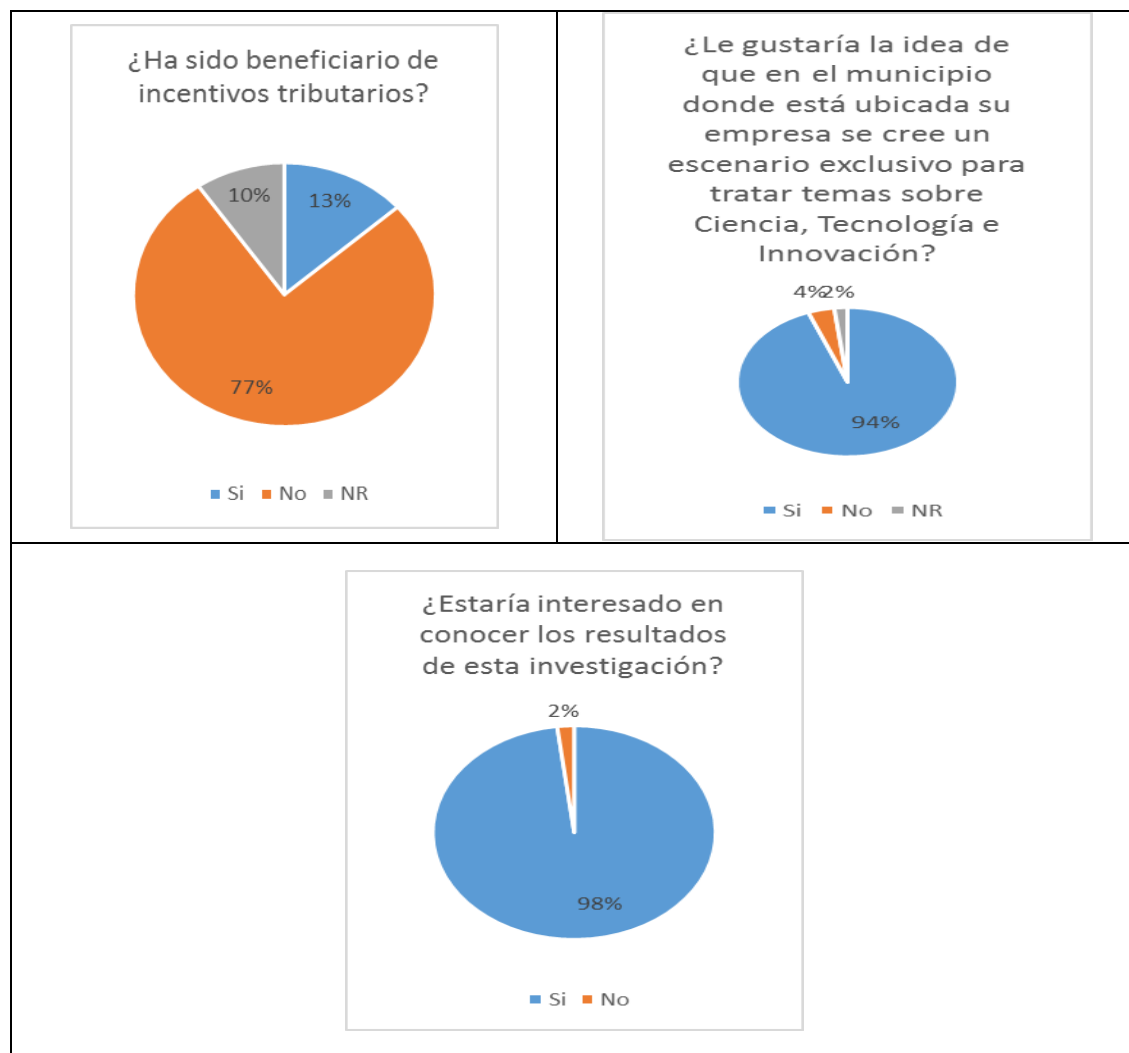
¿Tiene conocimiento de la función de los Centros de Desarrollo Tecnológico?











Fuente: Elaboración propia basada en la tabulación de la información obtenida de las encuestas.

3. DESARROLLO DE LA PROPUESTA

3.1. DIAGNOSTICO PRELIMINAR

Este diagnóstico preliminar se elaboró teniendo en cuenta los aspectos positivos y negativos que se encontraron en el entorno nacional y departamental, de tal forma que se obtuvieron hallazgos a priori al desarrollo de los objetivos de la investigación, es decir toda información que se encontró antes de plantear el trabajo de investigación y el ambiente favorable o desfavorable que se le presenta a las empresas inscritas en la Cámara de Comercio de Sogamoso pertenecientes a los tres sectores objeto de estudio y en general a todas aquellas que ejercen actividades económicas en la región y procuran acceder en el campo de las ACTI.

En primer lugar se analizó la situación actual de las ACTI en el panorama nacional en materia de ciencia, tecnología e innovación; pues para el caso del país se tiene una Política Pública que promueve una normatividad que brinda oportunidades a las organizaciones del sector público y privado para que intervengan en las ACTI, estas oportunidades se representan a través de diferentes herramientas y mecanismos para que las entidades se acojan a los beneficios fiscales de tal forma incentivar la inversión en ACTI a nivel nacional, estos instrumentos son formulados por órganos asesores de diferente índole lo que permite determinar que estos tengan una visión integral que identifica sectores estratégicos que promuevan la apropiación del conocimiento científico entre las organizaciones y la sociedad.

También es importante conocer el ambiente desfavorable del área de la CTel a nivel nacional, por ejemplo la Política de CTI tiene una vigencia de 8 años, lo que significa que las estrategias y acciones planteadas en su momento no son realmente tan efectivas para la presente economía del país, además si se tiene en cuenta que no existe una oportuna cooperación para difundir contenidos sobre objetivos, estrategias e incentivos que son destinados a los sectores identificados como estratégicos por la Política de CTI, lo que se traduce en un escaso conocimiento de las herramientas y programas que el gobierno promueve a través de su normatividad.

Por el lado departamental existen ventajas significativas, ya que se posee una política en materia de CTel, lo cual brinda herramientas para mejorar la productividad regional, esta política considera las capacidades locales y las prioriza mediante la identificación de los sectores estratégicos como foco para el desarrollo productivo del departamento. Pero así como a nivel nacional existen dificultades, para la política departamental también están presentes; estas adversidades no permiten obtener los resultados esperados en cuanto a mejora de la competitividad utilizando recursos del gobierno nacional y departamental, sumado a la situación anterior existe falta de interés de la comunidad en adquirir nuevo conocimiento en el área de la CTel, lo que representa bajos niveles de aplicación y uso de los contenidos científicos y tecnológicos dentro de las actividades económicas de la región. Por consiguiente el diagnóstico del conocimiento y aplicación de las

actividades de CIT en estas organizaciones genera un impacto significativo teniendo en cuenta que la Cámara de Comercio de Sogamoso acoge bajo su jurisdicción la provincia de Sugamuxi y la provincia de la Libertad, es decir 20 municipios de los 120 que tiene en total el Departamento de Boyacá, lo cual representa que bajo su jurisdicción esta el 16.67% del total de los municipios.

3.2 IDENTIFICACIÓN DE LAS ACTI Y LAS ESTRATEGIAS CONTENIDAS EN LA POLÍTICA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

Según la Política Nacional, la sociedad identifica a la Ciencia, la Tecnología y la Innovación como fuente del desarrollo económico y generación de riqueza en el país, esta Política es aprobada por el CONPES, quien *“es la máxima autoridad nacional de planeación y se desempeña como organismo asesor del Gobierno en todos los aspectos relacionados con el desarrollo económico y social del país”*³⁴.

Para el desarrollo de este trabajo se tomó el documento CONPES 3582 del 27 de Abril de 2009, actual política vigente en materia de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia; a continuación se describen las Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación (ACTI), con el propósito de dar claridad sobre sus características y demás aspectos relevantes para brindar al lector claridad en el contexto de este tipo de actividades en Colombia.

3.2.1 Actividades de ciencia, tecnología e innovación en Colombia. *“Las actividades científicas, tecnológicas y de innovación (ACTI) en Colombia han sido desarrolladas por una gran diversidad de actores que interactúan desde 1968 bajo lo que se denomina el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTel)”*³⁵, en este grupo se encuentran *“las actividades sistemáticas que están estrechamente relacionadas con la producción, promoción, difusión y aplicación de los conocimientos científicos y técnicos en los campos de la ciencia, la tecnología y la innovación”*³⁶; tenemos que el *“proceso de investigación y desarrollo experimental (I+D) definido como el trabajo creativo llevado a cabo de forma sistemática para incrementar el volumen de los conocimientos”*³⁷, según la Política Nacional de CTI,

³⁴ DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN, DNP. *El Consejo Nacional de Política Económica y Social, CONPES*. [en línea]. Citado el 16 de diciembre de 2016. Disponible en: <https://www.dnp.gov.co/CONPES/Paginas/conpes.aspx>

³⁵ CONPES 3582. Óp. Cit. p. 6. (69)

³⁶ DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION. Dirección de Desarrollo Empresarial Grupo de Ciencia, Tecnología e Innovación. Instructivo para el uso del clasificador de política transversal “Actividades Científicas, Tecnológicas y de Innovación” en el sistema BPIN [en línea]. Citado 15 de Febrero 2017. Disponible en: https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Inversiones%20y%20finanzas%20pblicas/Uso_del_clasificador_de_Actividades_Cientificas_Tecnologicas_y_de_Innovacion.pdf .

³⁷ CONPES 3582. Óp. Cit. p. 9. (69)

la (I+D) es el conjunto más grande de actividades relacionadas con la generación y uso de conocimiento, las cuales permiten que el aprendizaje genere nuevas aplicaciones para ser usadas en *“todos los campos de la ciencia y la tecnología, e involucra la investigación básica, aplicada y el desarrollo experimental”*³⁸. La innovación se describe como *“un proceso social, basado en la producción e intercambio de conocimiento entre múltiples actores, internos y externos a las organizaciones”*³⁹, la innovación tiene como característica que se puede dar en toda clase de organización, ya sea empresa, centros de investigación o universidad.

Ilustración 4. Clasificación de las Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación

Investigación y desarrollo experimental (I+D)	<p>a. Financiación, Ejecución y Desarrollo de proyectos y/o actividades dirigidas a la realización de trabajos de creación emprendidos de manera sistemática con el fin de aumentar la suma de conocimientos humanos, culturales y sociales.</p> <p>b. Utilización de esta suma de conocimientos para concebir nuevas aplicaciones.</p>
Actividades de innovación: Actividades necesarias para la adquisición, asimilación e incorporación de nuevos conocimientos.	<p>a. Incluye los diseños, capacitaciones, manuales técnicos, adquisiciones de infraestructura, maquinaria y equipos, y otras actividades realizadas con el fin de implementar innovaciones.</p> <p>b. La adquisición de patentes, inventos no patentados, licencias, diseños, marcas y paquetes de software; así como las acciones para introducir cambios en la organización del proceso productivo que reduzcan tiempos muertos, desechos, tiempos de proceso u otros similares.</p> <p>c. Actividades de innovación las relacionadas con la comercialización de productos tecnológicamente nuevos o mejorados y capacitación especializada en tecnologías centrales para la actividad de la entidad.</p>
Servicios científicos y tecnológicos: Engloba las actividades relacionadas con la investigación y desarrollo (I+D) que contribuyen a la producción, difusión y aplicación de conocimientos científicos y técnicos.	<p>a. Recolección de datos científicos: Recolección, procesamiento, análisis y publicación de datos de fenómenos naturales y humanos. Se incluye la prospección geológica.</p> <p>b. Servicios de información: Almacenamiento, clasificación, traducción y disseminación de información científica y técnica, así como servicios de museos. Se incluye igualmente la operación de bibliotecas especializadas en CyT, la publicación de revistas y monografías científicas, y la organización de conferencias científicas.</p> <p>c. Estudios para proveer información necesaria para la planeación y formulación de políticas.</p> <p>d. Estudios de factibilidad o viabilidad: Exceptuando los estudios de factibilidad o viabilidad de proyectos de I+D.</p> <p>e. Administración del Sistema Nacional de Propiedad Intelectual: Incluye en el caso colombiano: propiedad industrial (administrada por la SIC), derechos de autor sobre el software (Ministerio del Interior), y obtenciones vegetales (ICA).</p> <p>f. Ensayos, normalización, metrología y control de calidad: La rutina regular del trabajo relativo a los análisis, la revisión y prueba, reconocimiento de métodos, de materiales, productos mecanismos y procesos, junto con el entorno de calidad y mantenimiento de las normas estándar de medida.</p>
Administración y otras actividades de apoyo en CTI	Actividades dirigidas a reunir y administrar fondos para CTI que aportan al apoyo de ACTI adelantadas por entidades como ministerios, organismos de investigación, fundaciones y otros organismos sin ánimo de lucro.

³⁸ Ibíd., p. 9.

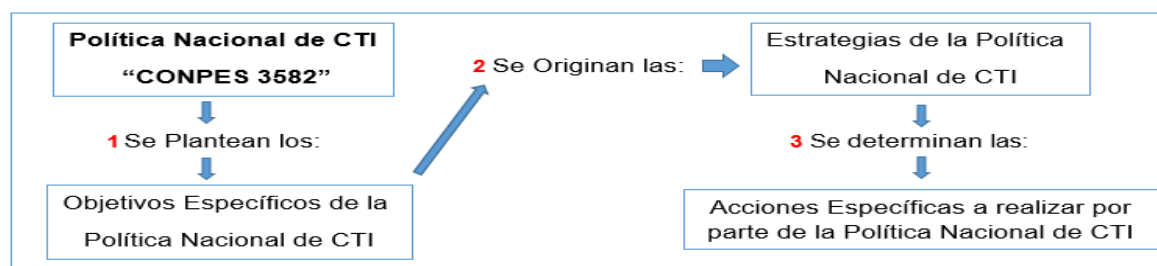
³⁹ Ibíd., p. 9.

Fuente: Elaboración propia, tomado del DNP - Dirección de Desarrollo Empresarial, grupo de Ciencia, Tecnología e Innovación. Instructivo para el uso del clasificador de política transversal "Actividades Científicas, Tecnológicas y de Innovación" en el sistema BPIN.

En conclusión las actividades de carácter científico y tecnológico, además de las relacionadas con la definición de innovación anteriormente mencionada son las que en Colombia se denominan como ACTI.

Ahora, antes de conocer las estrategias de la Política de CTI es necesario estar al tanto de esta a través de la ilustración 2.

Ilustración 5. Estructura del CONPES 3582 de 2009



Fuente: Elaboración propia, estructurado según el contenido de la Política Nacional de CTI Conpes 3582 de 2009.

Siguiendo la estructura de la Política lo primero que se tiene son los objetivos específicos que se mencionan a continuación:

- Fomentar la innovación en los sistemas productivos.
- Consolidar la institucionalidad del SNCTel.
- Fortalecer la formación del recurso humano para investigación e innovación.
- Promover la apropiación social del conocimiento.
- Focalizar la acción pública en áreas estratégicas.
- Desarrollar y fortalecer capacidades.

Teniendo los anteriores objetivos específicos se plantean las estrategias y acciones específicas en procura de cumplir cada uno de estos objetivos.

3.2.2 Estrategias de la política de ciencia, tecnología e innovación. La Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación mediante la implementación de sus estrategias *“debe permitir la coordinación de acciones de las instituciones públicas que asignan recursos para actividades de investigación y de innovación, buscando elaborar una agenda agregada que permita crear las condiciones para que el*

conocimiento tenga una función instrumental en la generación de riqueza, ingreso, equidad y bienestar social"⁴⁰.

A continuación se identifican las estrategias que brindan información para ampliar el nivel de conocimiento y aplicación de las ACTI en las organizaciones inscritas en la Cámara de Comercio de Sogamoso perteneciente a los tres sectores objeto de estudio; para aquellas estrategias que proporcionan mayor oportunidad de acceder a las ACTI, se les realizó un breve análisis y para las que no tengan incidencia en las organizaciones solo se hizo mención de su existencia dentro de la Política Nacional de CTI.

3.2.2.1 Estrategias de la Política de CTI en procura de cumplir el primer objetivo específico. El Estado Colombiano busca promover los incentivos que ayuden a corregir las fallas que imposibilitan la inversión en ACTI por parte de las organizaciones, según la literatura económica se reconocen tres fallas en el mercado que conducen a niveles inferiores en ACTI; la primera falla es el conocimiento como bien público, con respecto a esta primera falla de la política económica se expresa que un empresario que no pueda implementar todos los resultados de la inversión en investigación hace que este pierda interés para invertir; en segundo lugar *“la tecnología es claramente un bien afectado por problemas de información imperfecta – y de barreras a la entrada – dado que los costos e infraestructura necesarios no siempre están al alcance de todos”*⁴¹, y la última falla es la existencia de la incertidumbre sobre el costo y el beneficio de la investigación para la organización, a veces esta incertidumbre disminuye o elimina la inversión en las ACTI. Teniendo en cuenta lo anterior se dan las siguientes cinco estrategias:

- a. Estrategia N° 1: Desarrollar y promover un portafolio de incentivos: permiten aumentar el funcionamiento de entidades públicas y privadas; estos beneficios fiscales deben estar sujetos a la existencia dificultades que causan impactos negativos que limitan el desarrollo de capacidades tecnológicas dentro de las organizaciones.
- Acción específica N° 1: financiar los proyectos que contengan componentes de vigilancia tecnológica. El instrumento es identificar oportunidades para modernizar infraestructura y desarrollar transferencia tecnológica en el interior de las organizaciones.
- Acción específica N° 2: consultoría tecnológica. La intención es brindar garantías a la organización para que posea información oportuna de cómo usar tecnología para mejorar la competitividad en el mercado.

⁴⁰ Ibíd., p. 36.

⁴¹ Ibíd., p. 11.

- Acción específica N° 3: apoyar a las empresas en proceso de búsqueda, negociación, adquisición y transferencia tecnológica. Esto a través de un programa impulsado por la Política Nacional de CTI que aumente la transferencia internacional de tecnología, utilizar los acuerdos de compensación (Offset) como medida de fortalecimiento de las capacidades industriales.
- b. Estrategia N° 2: promover la creación y fortalecimiento de unidades de investigación aplicada a la solución de problemas en las empresas y su desarrollo tecnológico. Mediante esta estrategia se pretende garantizar amplios recursos para desarrollar investigación aplicada dentro de las organizaciones, de tal forma mejorar la competitividad del país.
- c. Estrategia N° 3: formar líderes. El Gobierno Nacional parte del supuesto de que los incentivos no son eficientes si dentro de las organizaciones no existe el personal que pueda generar innovación; por esta razón, además de formar líderes se apoya a las empresas para que acojan las ACTI como la herramienta que mejore su estructura organizacional.
- d. Estrategia N° 4: fomentar el emprendimiento innovador de alto contenido tecnológico. El estado colombiano para promover el sistema productivo respalda el emprendimiento innovador teniendo en cuenta que las organizaciones son dinámicas y necesitan apoyo.
- e. Estrategia N° 5: consolidar el sistema de propiedad intelectual mediante el desarrollo de los lineamientos formulados por el CONPES 3533
- Acción específica N° 1: fortalecer la función de divulgación de derechos de propiedad intelectual de las entidades del gobierno
- Acción específica N° 2: apoyar a los investigadores e instituciones en la protección y explotación de los resultados de investigaciones realizadas.

3.2.2.2 Estrategias de la Política de CTI en procura de cumplir el segundo objetivo específico. El SNCTel busca fortalecer los mecanismos de regulación, por ello brinda herramientas que permitan la coordinación de las acciones de apoyo que se le proporcionan a las organizaciones; el Gobierno Nacional determina las siguientes seis estrategias que permitan el cumplimiento de este segundo objetivo específico.

- a. Estrategia N° 1: implementar lo dispuesto en la Ley 1286 de 2009 y reglamentar el marco normativo de CTel
- b. Estrategia N° 2: incrementar y asegurar los recursos públicos para investigación e innovación
- c. Estrategia N° 3: fortalecimiento de los programas nacionales del SNCTel
- d. Estrategia N° 4: desarrollar el mercado de servicios científicos y tecnológicos

- Acción Específica N° 1: realizar ruedas de negocio entre investigadores y empresas. Estos espacios son apropiados para identificar las necesidades y proponer las posibles soluciones en materia de CTel.
- e. Estrategia N° 5: fortalecer institucionalmente las entidades de soporte a la innovación y centros de desarrollo tecnológico
 - Acción Específica N° 1: promover la firma de convenios de índole nacional e internacional con instituciones que brinden apoyo de cooperación militar, industrial, social y comercial.
 - Acción Específica N° 2: crear un centro de investigación para potenciar el desarrollo científico y tecnológico del sector defensa. Esta acción busca explotar la tecnología mediante procesos de innovación que beneficie a la población civil, lo que representa una apertura a oportunidades de desarrollo productivo, que potencialicen las capacidades industriales con proyección a una internacionalización de tecnología, contribuyendo al apalancamiento de los proyectos I+D+i, usando el modelo de desarrollo tecnológico entre los sectores Estado – Sector productivo – Universidad.
 - Acción Específica N° 3: crear un sistema de evaluación integral
- f. Estrategia N° 6: fortalecer los sistemas de información y estadísticas de CTel
 - Acción Específica N° 1: desarrollar el Sistema Nacional de Información en CTel
 - Acción Específica N° 2: desarrollar el sistema nacional de información de oferta y demanda de tecnología, innovación y servicios tecnológicos
 - Acción Específica N° 3: fortalecer la estructura del Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología
 - Acción Específica N° 4: desarrollar un esquema de evaluación con las entidades que ejecutan los programas y proyectos más relevantes de la política

3.2.2.3 Estrategias de la Política de CTI en procura de cumplir el tercer objetivo específico. El recurso humano dentro de la Política de CTI posee gran importancia; el Estado Colombiano se preocupa por formar un personal capaz de afrontar los retos actuales del país en el área del conocimiento, de tal forma que se logre mejorar la productividad en las organizaciones; para cumplir este objetivo el Gobierno Nacional determino ocho estrategias.

- a. Estrategia N° 1: desarrollo de competencias científicas, tecnológicas y de innovación
 - Acción Especifica N° 1: fortalecer las instituciones educativas
 - Acción Especifica N° 2: desarrollo profesional del docente
 - Acción Especifica N° 3: promover escenarios de innovación desarrollando herramientas didácticas y espacios de aprendizaje

- Acción Específica N° 4: crear la evaluación como instrumento que permite medir y transformar la práctica pedagógica
- b. Estrategia N° 2: priorizar el fortalecimiento de la capacidad investigadora en las Instituciones de Educación Superior (IES)
- c. Estrategia N° 3: continuar con el proceso de fortalecimiento de la formación técnica y tecnológica
- d. Estrategia N° 4: promover la certificación de competencias en todos los niveles y modalidades de formación
- Acción Específica N° 1: fortalecer las instituciones que lleven a cabo investigaciones
- e. Estrategia N° 5: dar un salto decidido en la formación de docentes e investigadores
- f. Estrategia N° 6: promover el intercambio tecno científico con el fin de desarrollar el trabajo en redes y la interacción entre investigadores
- g. Estrategia N° 7: fomentar la utilización de las TICs para formar un recurso humano en el área educativa
- h. Estrategia N° 8: generar mecanismos que fortalezcan de manera sostenible la relación universidad- empresa y la integración de la infraestructura académica y productiva. Esta estrategia se plantea teniendo en cuenta que el Gobierno Nacional tiene conocimiento de que la relación entre Estado-Universidad tiene limitantes que dificultan promover la CTel como el motor del desarrollo productivo del país, esta falta de cooperación entre las partes impide en ocasiones usar los resultados de investigaciones dentro de las organizaciones.

3.2.2.4 Estrategias de la Política de CTI en procura de cumplir el cuarto objetivo específico. El gobierno Colombiano en su misión de mejorar las condiciones actuales en el área científica y tecnológica, busca promover el conocimiento a través de comunidades identificadas para que funcionen como multiplicadoras de los procesos de innovación que se adelantan en el país; por lo anterior se creó una estrategia que contribuyan a cumplir este objetivo.

- a. Estrategia N° 1: generación de acciones dirigidas a públicos concretos, comunidades específicas. Promover la apropiación social del conocimiento, aumentar la participación ciudadana a través de un dialogo enriquecido en contenidos científicos y tecnológicos que favorezca los procesos de innovación en el país, para ello se plantean las siguientes acciones:
- Acción Específica N° 1: promover la divulgación de procesos de investigación e innovación e impactos. Divulgar los procesos adelantados por el Gobierno Nacional a través de los canales y franjas específicas en los medios de comunicación como televisión, radio, Internet, son claves para el cumplimiento

de esta estrategia, el SNCTel debe promover mensajes con contenido científico o tecnológico que se logren difundir con rapidez entre comunidades específicas.

- Acción Específica N° 2: generar y difundir nuevo conocimiento acerca del desarrollo histórico, estado actual y prospectiva de la ciencia, la tecnología y la innovación en Colombia y Latinoamérica.
- Acción Específica No 3: apoyar la formación de mediadores de CTel
- Acción Específica No 4: promover alianzas estratégicas en medios masivos de comunicación privados y con escenarios culturales del país para promover la inserción de la CTel como parte de la cultura ciudadana en Colombia
- Acción Específica N° 5: definir líneas editoriales en ciencia, tecnología innovación y sociedad
- Acción Específica N° 6: fomento de la participación ciudadana en los procesos de generación y apropiación de nuevo conocimiento
- Acción Específica N° 7: apoyar los proyectos que promuevan los espacios interactivos y las instituciones que trabajan por la apropiación de la CTel.
- Acción Específica N° 8: implementar buenas prácticas de investigación
- Acción Específica N° 9: crear un sistema de seguimiento y evaluación de la apropiación social de la CTel

3.2.2.5 Estrategias de la Política de CTI en procura de cumplir el quinto objetivo específico. La Política de CTI comprende que se debe realizar un esfuerzo conjunto entre el sector público y privado de tal forma que esta acción participativa permita el aprovechamiento de los recursos, mejorar la estructura productiva y fortalecer las debilidades organizacionales; para cumplir el presente objetivo, el Gobierno Nacional plantea cuatro acciones específicas:

- Acción Específica N° 1: implementar un programa de análisis y estudio permanente de estas áreas de tipo estratégico. Este programa va acorde con las capacidades que tiene el país en el área del conocimiento científico, tecnológico y recursos naturales; la implementación de este programa posee un mecanismo de revisión periódica que identifique los cambios que sean necesarios de manera oportuna, garantizando de esta forma que los recursos sean usados adecuadamente en las áreas estratégicas.
- Acción Específica N° 2: acompañar la promoción de sectores estratégicos de la Política Nacional de Competitividad
- Acción Específica N° 3: apoyar desarrollos de alta, media y baja complejidad tecnológica. El Gobierno mediante esta acción busca brindar apoyo para que las organizaciones desarrollen capacidades tecnológicas que se fortalezcan

mediante el conocimiento para de esta forma generar valor agregado al aparato productivo del país.

- Acción Específica N° 4: identificar las necesidades del personal e infraestructura del sistema nacional de calidad

3.2.2.6 Estrategias de la Política de CTI en procura de cumplir el sexto objetivo específico. La Política Nacional de CTI busca contrarrestar la diferencia de localización de las capacidades científicas y tecnológicas en el país, ya que esta disparidad de localización representa un impacto negativo que no permite dar valor agregado a las actividades económicas de las distintas zonas de Colombia, esta situación aumenta la brecha económica entre las regiones; para contrarrestar esta tendencia se crea las siguientes estrategias:

- a. Estrategia N° 1: fortalecer las capacidades regionales para la generación, gestión y uso del conocimiento
 - Acción Específica N° 1: realizar la gestión interinstitucional
 - Acción Específica N° 2: promover la generación de capacidades territoriales en gestión de la CTel
 - Acción Específica N° 3: apoyar el diseño y desarrollo de instrumentos regionales de financiación de las actividades de CTel
- b. Estrategia N° 2: apoyar la investigación (generación de conocimiento) en instituciones educativas básicas, media y superior y centros de investigación y desarrollo tecnológico
 - Acción Específica N° 1: apoyar la adquisición y el acceso a bibliografía especializada
 - Acción Específica N° 2: adelantar el proceso de divulgación de los instrumentos de la convocatoria de financiación de proyectos de investigación e innovación en el sector agropecuario
 - Acción Específica No 3: consolidar la inserción internacional de la CTel Colombiana.

Como conclusión, luego de identificadas las estrategias y acciones específicas, se tiene que el Gobierno Nacional ofrece mecanismos y herramientas a las organizaciones para que fortalezcan el conocimiento y aplicabilidad de contenidos científicos y tecnológicos en su interior; hacer de la Innovación el eje fundamental que determina el crecimiento económico y cumplimiento de sus objetivos empresariales, en donde también se incluyen a las empresas inscritas en la Cámara de Comercio de Sogamoso que pertenecen a los tres sectores que son objeto de estudio. No todas las estrategias y acciones anteriormente identificadas están dirigidas directamente para las empresas, pero lo que si queda claro es que las

organizaciones de la región poseen oportunidades para incursionar en el área del conocimiento científico y tecnológico, razón por la cual le compete a cada una de ellas invertir recursos y tiempo para adaptar esta visión gubernamental como estrategia que promueva el crecimiento estructural de cada organización, además de estar al tanto de la gestión del cumplimiento y responsabilidades de la administración pública.

3.2 NIVEL DE CONOCIMIENTO CON RESPECTO A LAS ACTI EN LAS EMPRESAS

Según las publicaciones de resultados en cuanto a ciencia, tecnología e innovación se refieren, se notaría como Boyacá no figura con gran importancia, esto también es corroborado por una declaración del Director de Planeación de Boyacá, Bernardo Umbarila, consignada en la página de la Gobernación, donde se expone que *“el funcionario lamentó que la concentración de la inversión en ciencia, tecnología e innovación (CT e I) se dé especialmente en regiones como Bogotá y Antioquia, y que en otras zonas donde existen debilidades se haga muy poco para lograr el equilibrio que precisa el desarrollo regional”*⁴²; además el funcionario también hizo énfasis en uno de los ideales de los empresarios, ya que se comenta que *“las propuestas presentadas por el Director de Planeación de Boyacá, en el marco de este Acuerdo Estratégico en CT e I, insisten en la preparación de los profesionales, la especialización en las líneas agroindustria, turismo, minería, energía y medio ambiente, y en la articulación de los esfuerzos comunes del Estado, la academia y la empresa”*⁴³.

Las empresas que se han tomado como objeto de estudio son las dedicadas a los sectores de manufactura, transporte y explotación de minas y canteras inscritas en la Cámara de Comercio de Sogamoso.

Dado que la política nacional de ciencia, tecnología e innovación fue promulgada en el año 2009 a través de un documento CONPES, se quiso determinar el nivel de conocimiento y aplicación de las ACTI en las empresas dedicadas a los sectores de manufactura, transporte y explotación de minas y canteras, inscritas en la Cámara de Comercio de Sogamoso.

⁴² GARCÍA BARRERA, Germán. Acuerdo Estratégico en Ciencia Tecnología e Innovación trazó la Gobernación en capital humano [en línea]. Oficina asesora de comunicaciones y protocolo, Gobernación de Boyacá. Tunja: 25 Agosto 2015. Citado el 17 de marzo de 2017. Disponible en: <http://www.boyaca.gov.co/prensa-publicaciones/noticias/5354-formaci%C3%B3n-de-capital-humano-plante%C3%B3-la-gobernaci%C3%B3n-en-acuerdo-estrat%C3%A9gico-de-ct-e-i>

⁴³ Ibíd.

Teniendo en cuenta que la política lleva aprobada desde el 27 de abril de 2009, alrededor de 8 años, se evaluaron los aspectos que a través de una encuesta permitieran determinar el nivel de conocimiento de las actividades de ciencia, tecnología e innovación (ACTI) en las empresas ya descritas para saber cómo está la comunidad empresarial en este aspecto y si en la provincia se aprecia el desarrollo de las estrategias de esta política nacional.

La mayoría de las empresas encuestadas llevan más de 20 años funcionando y otras ya van acercándose a esa cifra, lo cual indica que tienen procesos y métodos establecidos que los han mantenido en el mercado, así como una serie de conocimientos que deben estar actualizando; además un alto porcentaje de encuestados tienen una experiencia de más de 9 años, sumado a personas que llevan más de 9 años en su cargo, incluso que han creado las empresas y hoy continúan al mando, soportando que la información suministrada se ajusta a lo que han podido apreciar desde su labor diaria.

Cuando se preguntó de manera concreta a los encuestados acerca de si conocían cuáles son las actividades de ciencia, tecnología e innovación en Colombia, el 54% afirmó conocerlas, frente a un 42% de personas que no saben y que se pueden sumar a un 4% que no está seguro, lo que no le significa una gran ventaja al sí, siendo esto un factor determinante para asegurar que en el ambiente empresarial la capacitación acerca de las ACTI está siendo insuficiente.

En abril de 2014 se estuvo realizando una capacitación a las MIPYMES para mejorar la productividad y competitividad de Sogamoso por medio de las TIC, este evento tenía como finalidad acercar a los pequeños empresarios a las TIC y en su razón de ser se exponía que *“permite adelantar acciones y/o actividades con trabajadores vinculados a las micro, pequeñas y medianas empresas del municipio para ser capacitados en el uso y aprovechamiento de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones – TIC’s”*⁴⁴.

En la evidencia de dicha capacitación dice que se convocaron a 54 empresas, ahora que a través de esta herramienta de recolección de información se obtuvo que el 69% de los encuestados afirma que no ha asistido a ninguna clase de evento relacionado con ciencia, tecnología e innovación, lo cual deja entrever que existe la posibilidad de que los encuestados no reconozcan cuáles capacitaciones o eventos se relacionan con las ACTI o bien que en realidad esta clase de capacitaciones no llegaron a gran número de personas, o no se hizo la suficiente publicidad ya que

⁴⁴ SOGAMOSO DIGITAL. MYPIMES [en línea]. Citado el 14 de marzo de 2017. Disponible en: http://vivedigital.sogamoso.org/?page_id=160

cuando los encuestados son consultados acerca de si alguna vez han escuchado sobre las ACTI en medios de comunicación a través de las tecnologías de la información y la comunicación u otro medio el 60% afirma no haber escuchado y esto también puede involucrar la falta de empeño dentro de las organizaciones por estar al tanto de los avances y tener a su personal capacitado, que es un ítem importante para crecer y crear en los trabajadores una cultura de fidelidad que lleve a contribuir a la solidez de una organización de cualquier tamaño.

Realizando un análisis de la importancia de la capacitación en las organizaciones se puede tomar como referencia a Pedro Guglielmetti, consultor para el gobierno peruano, cuando sugiere para la gestión de la capacitación en las organizaciones unas etapas, la primera es el análisis de las necesidades de capacitación y afirma que *“esta etapa tiene que ver con la identificación de los problemas de desempeño humano que comprometen la eficiencia de la organización, los cuales son causados por la carencia de competencias de los trabajadores y pueden ser resueltos convenientemente a través de la capacitación”*⁴⁵. Qué claridad para aportar al estudio el porqué de tener al personal en constante capacitación y ahora mucho más en ACTI. Más adelante Guglielmetti afirma que existe un enfoque prospectivo para el análisis de las necesidades de capacitación en una organización y lo define como el *“orientado a prever las necesidades de capacitación que resultarán de cambios proyectados: i) en el contenido y los requisitos de los puestos de trabajo, en virtud de innovaciones tecnológicas y cambios organizacionales, o, ii) en los movimientos del personal, tales como transferencias y promociones”*⁴⁶. Que importante es impartir hacia los empresarios el enfoque prospectivo y hacer de ellos unos impulsores del conocimiento que se pueda aprovechar en las ACTI.

Si se centra la atención en las ACTI, surge una pregunta adicional, ¿la empresa cuenta con personal capacitado en ACTI? y la respuesta es entendible, el 63% comenta que no, porque si no hay un claro conocimiento de las actividades y tampoco se está capacitado, difícilmente se tendrá claro si alguien tiene el conocimiento o ha recibido instrucción en este aspecto. Esta pregunta a va dar cuenta de cómo no se está llevando a cabo la tercera estrategia del primer objetivo, que es la relacionada con el *“personal que pueda gestionar la innovación”*⁴⁷.

Ahora teniendo en cuenta lo anterior y ante la pregunta de si la empresa cuenta con incentivos para que el personal se capacite, un preocupante 63% afirma que no,

⁴⁵ PERÚ. MINISTERIO DE SALUD. Gestión de la capacitación en las organizaciones. Lima: 1998. Citado el 14 de marzo de 2017. p. 10. Disponible en: <http://www.minsa.gob.pe/publicaciones/pdf/capacitacion.pdf>

⁴⁶ Ibíd. p 10.

⁴⁷ CONPES. Op. cit., p 39.

esto es una clara limitante para adaptarse al cambio y el uso de tantas teorías de mejoramiento continuo en las organizaciones, aunque hay que reconocer que un poco más de la tercera parte de los encuestados afirman que si existen y esto puede tomarse como un punto de partida para saber que no todo está incipiente en cuanto a fomento de la educación en las organizaciones se refiere, cabe destacar además que un pequeño porcentaje de encuestados afirmaron no saberlo y esto también puede dejar ver que en tal vez los que dijeron que no en otras empresas están desinformados, es decir, la comunicación interna no fluye y los incentivos se desaprovechan ante trabajadores o líderes que no son informados y además no investigan acerca del fomento de la educación en su empresa o no promueven la inquietud hacia sus superiores acerca de estudiar este aspecto.

Toda la información solicitada puede, por sí sola y desde la aplicación del método implementado por Sócrates llamado mayéutica, permitir al encuestado ir descubriendo su nivel de conocimiento y aplicación con respecto a las ACTI, por lo cual y ante la necesidad de saber si al ser cuestionados sobre este tema veían el interés de este estudio se planteó la pregunta ¿estaría interesado en conocer los resultados de esta investigación? a lo cual el 98% aseguró estarlo, a lo cual surge la inquietud de si se tomaran el tiempo de buscarla, consultarla en la Cámara de Comercio o harán un estudio independiente de actualización con respecto a los conocimientos que aseguraron no poseer y de los cuales su organización debería estar proporcionando o incentivando por aprender y compartir.

El nivel de conocimiento de las empresas es insuficiente, dado que a través de las preguntas formuladas se evidencia un desconocimiento generalizado de las actividades de ciencia, tecnología e innovación.

3.3 APLICACIÓN DE LAS ACTI EN LAS EMPRESAS

Ya determinado el nivel de conocimiento, se puede proceder a identificar la parte de aplicación de las ACTI, una oportunidad para entender cómo las desarrollan y cuánta utilidad les ven los empresarios.

Si se tiene en cuenta que los Centros de Desarrollo Tecnológico son *“Organizaciones públicas o privadas, dedicadas al desarrollo de proyectos de investigación aplicada, el desarrollo de tecnología propia y actividades de transferencia que responden a necesidades y/o oportunidades de desarrollo social y económico del país, sus regiones y/o ciudades”*⁴⁸ es preocupante que la mayoría

⁴⁸ COLCIENCIAS. Centros de Desarrollo Tecnológico [en línea]. Reconocimiento de actores. Citado el 14 de marzo de 2017. Disponible en: http://www.colciencias.gov.co/portafolio/reconocimiento_de_actores/centros-desarrollo-tecnologico

de los encuestados no conozca su función, de ahí que no se pueda tener información relevante acerca de la influencia de ellos en el contexto departamental.

Cuando se habla de ciencia, tecnología o innovación se viene a la mente una serie de limitantes o barreras, y acerca de estas se indagó y aunque prevaleció el costo de los bienes necesarios y del acceso a los créditos se tuvo también muy presente que la mayoría sintió que son las barreras de estudio de factibilidad de la aplicación de estas actividades, la incertidumbre de si vale la pena, si estás van a generar un rendimiento que compense la inversión; estos interrogantes son los que soportan una baja aplicación de las ACTI.

Según la información de las encuestas, la mayoría de las empresas se están desenvolviendo en el contexto departamental, regional y nacional, un interesante dato de cómo estos empresarios con un grado no muy elevado de conocimientos en ACTI están presentes en estos mercados donde además hacen presencia empresas multinacionales, aunque no se tenga muy presente el alcance de las empresas boyacenses. La existencia de empresas que reporten presencia en el mercado mundial, hace notar que sin los conocimientos plenos o claros en las ACTI los empresarios boyacenses van expandiéndose y deja la pregunta ¿qué pasaría si tuvieran toda la capacitación que necesitan?

En sondeos realizados, los empresarios sienten que compiten contra las multinacionales que hacen presencia en el país y hacen notar que su calidad no los supera, por esto cuando afirman competir en el contexto nacional se puede analizar que no es una tarea fácil pero que con empeño hacen que su negocio, a medida que avanza, se consolide y programe mejoras en los aspectos que lo mantengan en ese punto de capacidad de competencia, una de estas es todo lo que les sea aplicable en ACTI.

El 56% de los encuestados afirmó que se sentían en expansión y un significativo 36% afirmó que en estancamiento y un 8% en recesión. Cuando se indagó acerca de si los encuestados consideran que el momento por el que está atravesando la empresa puede mejorar con el desarrollo de ACTI, el 94% de los empresarios contestó que sí y esto es un claro indicador de cómo sienten que aunque no estén muy cerca de estos conocimientos son importantes y un desarrollo en estos aspectos los beneficiaría.

En el momento de analizar, qué tal está el apoyo económico para las ACTI, se encuentra que la respuesta no es esperanzadora, ya que la mayoría de los encuestados, un 81%, reporta no recibir apoyo económico ni brindarlo. De lo anterior falta entender por qué no se ha podido consolidar este apoyo por parte de las

entidades del gobierno ni entre los actores de las cadenas de suministro. Se están desaprovechando los recursos que se han destinado para el fomento de estas actividades, como los existentes en el Fondo Emprender.

Retomando los anhelos de la política nacional y teniendo en cuenta lo que muestra la gráfica anterior, se podría llegar a concluir que los empresarios y quienes dirigen las empresas ven a sus inversiones en ACTI como un riesgo sin acompañamiento del cual han tenido que valerse por sí mismos o “solos” como entre conversaciones lo dicen, esto se justifica además con los datos arrojados por las respuestas dadas a la pregunta de si desde el interior de la organización ¿se percibe que existe suficiente respaldo gubernamental para invertir en ACTI? en la que un contundente 92% afirma que no. Los encuestados no reportan un apoyo significativo para invertir en ACTI, e incluso no tienen claro si lo que normalmente invierten está relacionado con ACTI o sirve para lo que trata este trabajo.

La soledad en términos económicos es solo una cara del problema, porque también se puede sentir apoyo de los sectores que normalmente ejecutan o deben ejecutar ACTI, como lo son las universidades y las instituciones de educación superior, estas deben ayudar y servir de soporte para los empresarios quienes son los que dan empleo y alimentan el proceso para que más ciudadanos puedan acceder a una educación superior y de calidad. La pregunta que se plantea a los encuestados es clara, ¿en algún momento se han servido o escuchado de las universidades y/o de otras instituciones de educación superior en cuanto a ciencia, tecnología e innovación? y la respuesta es aún más clara, la mayoría solo ha escuchado y le sigue que una tercera parte ni ha escuchado ni se ha servido, quedando solo una décima parte diciendo que si se ha servido, que se esperaba ocupara otro lugar, porque con el desarrollo de trabajo de grado, resultado de semilleros de investigación y actividades de clase que se observan, los impactos no se conocen, desperdiciando el tiempo y recursos que se emplean en las diferentes instituciones de educación con respecto a este tema, y eso que en los avances que reporta la política nacional en los últimos 15 años dice que *“el creciente número de alianzas entre grupos y centros de investigación y desarrollo tecnológico, universidades y empresas que han alcanzado innovaciones que producen mayor competitividad para esos sectores”*⁴⁹. En la provincia esos avances no se notan o no son de conocimiento público.

La relación Estado-Universidad-Empresa es un ideal que circunda entre la comunidad y específicamente entre los empresarios y quienes laboran en las empresas de cualquier tamaño, como soporte se puede tomar el resultado que

⁴⁹ Ibíd., p 5.

arrojó la respuesta a la pregunta de si creían necesaria esta relación a lo cual contestaron afirmativamente de forma unánime. La universidad no se destaca entre los sondeos a empresarios ni otras universidades presentes en el departamento.

Internamente en las organizaciones existe un departamento o área para lo importante, al analizar la información obtenida se puede ver que un 88% de las empresas no cuentan con un departamento o área de ciencia, tecnología e innovación. Es una realidad que el 12% de los encuestados son las empresas que tienen una intención clara de estar en constante cambio y mejora, claro indicador de la falta de apropiación y aplicación de las ACTI en buena manera y que falta darle el sentido de confianza que promulga el gobierno.

El gobierno impulsa el desarrollo de proyectos y en la política aclara que *“la intervención del Gobierno en forma de regulación e incentivos se justifica en el ámbito de la política de ciencia, tecnología e innovación por la existencia de fallas de mercado que ocasionan una subinversión de los agentes privados en actividades científicas, tecnológicas y de innovación”*⁵⁰, una de estas fallas asociadas al mercado es explicada por Felipe Larraín, quien expone que estas ocurren también *“debido a importantes asimetrías de información, muchas veces quienes administran los proyectos manejan un nivel de información muy superior a quienes los financian, lo cual eleva el riesgo de la inversión debido a posibles comportamientos oportunistas y, por ende, disminuyen las posibilidades de financiamiento privado”*⁵¹.

Ante la palabra proyectos, las personas no tienen la claridad de lo que abarca o qué busca y siendo este término tan importante en la política que busca incentivar la ciencia, tecnología e innovación en las empresas, es clara la falta de información y de estrategias de comunicación por parte del gobierno. En consecuencia es razonable que ante la pregunta ¿han desarrollado proyectos relacionados con ACTI? la mayoría asegure que no. Las inversiones que afirman haber hecho dicen tener la base del cálculo de poder adquisitivo y demanda que justifique la inversión, sin seguir el proceso que conlleva el desarrollo de un proyecto.

Una de las acciones concretas que sugiere la política es que *“se implementarán programas de formación por proyectos a la medida de las empresas con el fin de*

⁵⁰ Ibíd., p 9.

⁵¹ LARRAÍN B., Felipe. Innovación en Chile: Análisis y propuestas [en línea]. Banco Interamericano de Desarrollo. Serie de estudios económicos y sociales. RE1-06-002. Santiago de Chile: 2006. p 19. Disponible en: http://www.politicasciti.net/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=70&Itemid=36&lang=es

mejorar sus capacidades de innovación”, siendo que se da importancia a los proyectos, se indagó acerca de la forma en que los encuestados han desarrollado estos en cuanto a recursos, resultados, asesoría, uso de las TIC y beneficios reportados.

Al tomar la información que revela la encuesta, para entender los procesos que siguieron, el 75% de los encuestados afirma haber desarrollado el proyecto con recursos del sector financiero, lo cual indica que la mayoría no se acoge a los incentivos o herramientas que ofrece el gobierno, aunque es esperanzador que exista un porcentaje que haya desarrollado los proyectos con recursos del Estado. Dentro de los montos de inversión se tomó la base de \$50'000.000 luego de analizar las condiciones de orden financiero de las empresas objeto de estudio, teniendo en cuenta que en la inversión para un proyecto asignar recursos y tiempo es una decisión que no se toma a la ligera.

Siendo que la importancia del proyecto es analizar los resultados, se cuestiono acerca de estos y se obtuvo la cifra de un 83% que recogió los resultados, esto permite conocer acerca de la importancia que las empresas le dieron al proyecto al no dejarlo en la mitad. Lo anterior evita perder la inversión al llevar a término el proyecto y que independientemente del resultado se pueda tener la evidencia y experiencia para el desarrollo de otros en cuanto a ciencia, tecnología e innovación. Ahora en cuanto a tomar los resultados como ganancias, el 59% afirmó hacerlo, siendo esto vital porque han llegado a que independientemente del resultado se pueda analizar que es una ganancia el desarrollar un proyecto y que sirva como base para los futuros y por qué no el de otras empresas.

La totalidad de los encuestados afirma haber tomado asesoría externa para el desarrollo del proyecto, esta cifra brinda información acerca de cómo las empresas están dando un paso adelante porque demuestra que se entiende la necesidad de indagar y tomar asesoría de quienes tengan más experiencia o los conocimientos que faltan, no temer a interactuar y buscar a quien pueda traer beneficios para la organización, además que las asesorías en una erogación normal en el curso del desarrollo de un proyecto, Larraín lo afirma así: *“los gastos en I+D se definirían como gastos corrientes, por ejemplo, en sueldos, asesorías, materiales e insumos, activos fijos (excepto bienes raíces) y gastos de compra de licencias y registro de patentes comerciales”*⁵².

Con el contexto actual de los mercados, la comunicación se ha vuelto una herramienta que lleva a desarrollar los procesos más rápido y con menor costo. Al

⁵² *Ibíd.*, p 28.

entender que los empresarios deben estar al tanto de qué son las llamadas tecnologías de la información y la comunicación se les preguntó a los encuestados si usaron las TIC en el desarrollo del proyecto, y la respuesta fue unánime, sí. Este indicador da a entender que ya se asocia ese concepto con todo lo moderno que hoy en día permite el procesamiento de la información y la comunicación de una manera más rápida y efectiva, además que se ve que empieza a notarse el enfoque de educación que plantea la política cuando sugiere que *“este proyecto educativo debe acercar a la fuerza laboral a las exigencias del mercado laboral, e incluir entre otros componentes el manejo de una segunda lengua, el uso y apropiación de tecnologías de información y comunicaciones (TICs) y el desarrollo de competencias laborales generales”*⁵³.

Al final de cuentas, quien desarrolla un proyecto busca un beneficio y por ello es importante conocer si los empresarios sintieron que con este lo han logrado, a lo cual 83% respondió que si beneficiaron alguna parte de la empresa, aunque genera inquietud que el resto haya dicho que no, porque esto demuestra que se puede estar generando una cultura de desconfianza en cuanto a la tarea de emprender proyectos relacionados con ACTI.

Los incentivos tributarios son unas de las herramientas del gobierno para favorecer ciertas actividades, en consecuencia, y teniendo en cuenta que existe en el estatuto tributario el artículo 158-1 llamado *“deducción por inversiones en investigación, desarrollo tecnológico o innovación”* se hizo necesario plantear el interrogante que diera a conocer si los empresarios han sido beneficiarios de incentivos tributarios, al cual contestan en un 77% que no; esta situación refleja que en la parte tributaria las empresas no tienen una información clara. Quienes se encargan de la parte contable no tienen mucho que adicionar con respecto a los que no. Para complementar lo anterior se puede incluir que la mayoría de los encuestados afirma no conocer acerca del portafolio de incentivos que ofrece el gobierno Nacional por realizar inversión en ACTI.

La creación de un escenario exclusivo donde se trataran temas de ciencia, tecnología e innovación afirman que les gustaría, pero es preciso entender qué hará falta para que funcione y sea de verdadera ayuda a los interesados, también haría falta analizar el efecto que han tenido escenarios como estos en el sector empresarial, en las ciudades donde hacen presencia los ya existentes.

Como consecuencia de todo lo anterior analizado se puede concluir que el desarrollo de ACTI en las empresas no es el óptimo y en algunos casos no se acerca

⁵³ CONPES. Op. cit., p 22.

ni al esperanzador, y este panorama ya se presentaba hace 8 años, ya que en la política se exponía lo siguiente:

En relación con el acceso a los instrumentos de política pública diseñados para apoyar a las empresas en la financiación de ACTI, existen obstáculos tanto a la oferta como a la demanda, que limitan la capacidad de innovación del aparato productivo. Por el lado de la oferta, el documento Conpes 3280 (DNP y MCIT (2004)) identifica cinco problemas de los instrumentos: falta de articulación, bajo nivel de difusión y promoción, inadecuada focalización, falta de seguimiento y evaluación y desconocimiento de los resultados finales. En cuanto a la demanda, se ha identificado una escasa conciencia de la importancia de la innovación para la mejora de la competitividad en las propias PYMES, un desconocimiento del concepto de actividades de innovación, que tiende a confundirse con modernización o reconversión tecnológica, y un desconocimiento de los mecanismos de solicitud de incentivos o instrumentos ofrecidos por el Estado⁵⁴.

La mayoría de las empresas, un 79%, tienen la intención de mejorar, implementar o estudiar acerca de las ACTI, esto es bueno porque es posible que la realidad mejore, pero también es posible que teniendo en cuenta que un alto porcentaje no conoce de las ACTI y otros cuantos hasta el momento no han escuchado, ni asistido a capacitaciones y en sus organizaciones no existe el fomento para la capacitación estas intenciones se queden solo allí. Al no tener un departamento dedicado a las ACTI no hay planes ni unas estrategias claras con respecto a estas actividades y al no sentir el apoyo del gobierno muchas que sólo se preocupan por subsistir día a día no llevarán a la realidad esta intención.

3.4 PROPUESTA DE MEJORAMIENTO EN LAS ACTI PARA LAS EMPRESAS INSCRITAS EN LA CÁMARA DE COMERCIO DE SOGAMOSO.

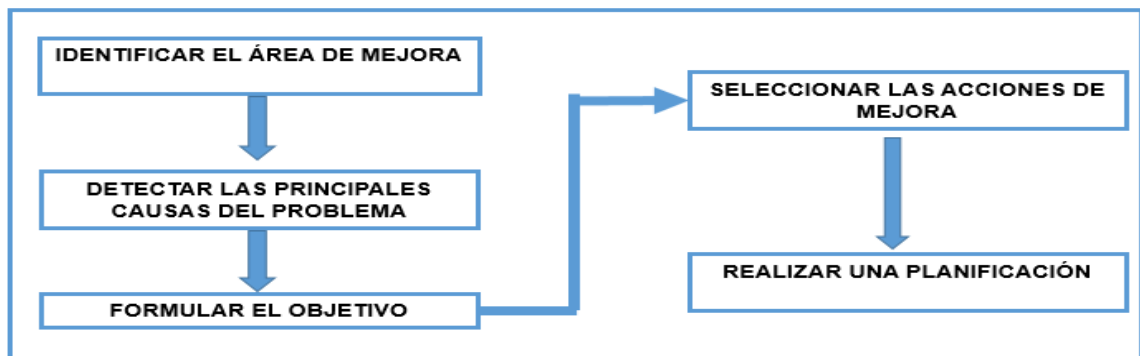
La presente propuesta de mejoramiento se elaboró con base en la estructura del plan de mejoras de la UPTC, haciendo una adaptación de este para las empresas objeto de estudio enfocado en aumentar el nivel de conocimiento y aplicación de las ACTI.

Se tuvo en cuenta que el plan de mejoras de la UPTC sugiere seis pasos, pero para el desarrollo de la propuesta se tuvieron en cuenta cinco, dejando el quinto con una guía para ser realizado de forma interna por cada empresa y no tomando el seis porque se realizara cuando se ejecute el paso cinco. Por consiguiente esta propuesta se da mediante los pasos de la ilustración N° 4. Las áreas de mejora identificadas fueron determinadas teniendo en cuenta que los hallazgos obtenidos a través del análisis de la información y el diagnostico preliminar sugieren que estas

⁵⁴ Ibíd., p 15.

son las que pueden realizar acciones que ayuden en la mejora de la problemática identificada. Se sugiere que las acciones del área que no posean las organizaciones sean adoptadas por el área que se considere conveniente o afín.

Ilustración 6. Estructura de la propuesta de mejoramiento



Fuente: Elaboración propia, adaptación de la figura sugerida con los pasos a seguir para la elaboración del plan de mejoras, contenida en el plan de mejoras de la UPTC.

A continuación se da la guía de cómo desarrollar la propuesta de mejora en las organizaciones a través de los cinco pasos de la ilustración 2.

Paso N° 1: Identificar el Área de Mejora. La identificación del área de mejora como se mencionó anteriormente se sugieren teniendo en cuenta los hallazgos obtenidos en el análisis de la información; a continuación se sugieren las siguientes áreas de mejora para las empresas:

1. Gerencia
2. Administración
3. Gestión de Talento Humano
4. Financiera

Nota: Vale la pena aclarar que no todas las empresas poseen este número de áreas, algunas las tiene fusionadas, por consiguiente se recomienda tener clara la identificación de área de la empresa y a ella aplicar las acciones de mejora que se recomienda en esta propuesta.

Paso N° 2: Causas del Problema. Las principales causas del problema se plantea teniendo en cuenta los hallazgos obtenidos en esta investigación, por ello se sugiere que la principal causa es la falta de conocimiento y aplicación de las actividades de ciencia, tecnología e innovación (ACTI) en las empresas dedicadas a los sectores de manufactura, transporte y explotación de minas y canteras, inscritas en la Cámara de Comercio de Sogamoso, la causa del problema sería la misma para cada una de las área identificada teniendo en cuenta que la organización es vista como un sistema.

Paso N° 3: Objetivo. En este paso se debe tener en cuenta el resultado que espera conseguir la organización, los objetivos planteados deben ser concretos, además de cumplir con las características de ser realistas, determinados en tiempo, flexibles, comprensible y de obligatorio cumplimiento para la organización.

Paso N° 4: Acciones de Mejora. Las acciones de mejora son aquellas actuaciones que se dispone a realizar la organización para cumplir con los objetivos especificados en el paso anterior.

Paso N° 5: Planificación. Para realizar la planificación la cual va encaminada a determinar la forma de llevar a cabo las acciones planteadas por cada organización, esta planeación debe ser analizada de forma interna por cada una de ellas, de igual forma que su seguimiento; lo que se hace aquí es sugerir el modelo de priorización de acciones tomado del plan de mejoras de la UPTC (ver anexo B).

Ilustración 7. Propuesta de mejoramiento

PROPUESTA DE MEJORAMIENTO		
CAUSAS DEL PROBLEMA: falta de conocimiento y aplicación de las actividades de ciencia, tecnología e innovación (ACTI) en las empresas dedicadas a los sectores de manufactura, transporte y explotación de minas y canteras, inscritas en la Cámara de Comercio de Sogamoso.		
Área de mejora N° 1: Gerencia		
OBJETIVO	ACCIÓN DE MEJORA	PLANEACIÓN
Designar estrategias que fortalezcan la apropiación social del conocimiento científico y tecnológico en la organización	Socializar las estrategias de la organización destinadas a fortalecer la apropiación del conocimiento científico y tecnológico en su interior	Desarrollo interno
Coordinar recursos que incrementen la aplicación del conocimiento científico y tecnológico en la organización	Diseñar estrategias para acceder a los recursos de la Política Nacional de CTI	
Incrementar las herramientas tecnológicas que aumente los conocimientos científicos en pro de mejorar la productividad en la organización	Proporcionar recursos para adquirir bienes de última tecnología que mejore la productividad en la organización	
Área de mejora N° 2: Administración		
OBJETIVO	ACCIÓN DE MEJORA	PLANEACIÓN
Dirigir las estrategias que fortalezcan la apropiación social del conocimiento científico y tecnológico en la organización	Acompañamiento continuo a las estrategias planteadas y verificar su cumplimiento	
Controlar los recursos que incrementen la aplicación del	Verificar el uso adecuado de los recursos destinados a incrementar la	

conocimiento científico y tecnológico en la organización	aplicación del conocimiento científico y tecnológico en la organización	Desarrollo interno
Planear el uso de las herramientas tecnológicas para aumentar los conocimientos científicos en pro de mejorar la productividad en la organización	Proporcionar información clara y oportuna sobre el uso de las herramientas tecnológicas en la organización	
Área de mejora N° 3: Gestión de Talento Humano		
OBJETIVO	ACCIÓN DE MEJORA	PLANEACIÓN
Velar que el personal cumpla las estrategias que fortalezcan la apropiación del conocimiento científico y tecnológico en la organización	Fortalecer los mecanismos de verificación que permitan medir el cumplimiento de las estrategias empresariales	Desarrollo interno
Velar que el personal use los recursos destinados a aumentar el conocimiento científico y tecnológico en la organización	Establecer un acompañamiento al personal para usar los recursos destinados a aumentar el conocimiento tecnológico en la organización	
Organizar un personal capacitado que use las herramientas tecnológicas para aumentar los conocimientos científicos en pro de mejorar la productividad en la organización	Implementar capacitaciones científicas y tecnológicas para todo el personal de la organización.	
Área de mejora N° 4: Financiera		
OBJETIVO	ACCIÓN DE MEJORA	PLANEACIÓN
Acceder a los recursos financieros del Estado Colombiano brindados para invertir en ACTI	Vinculación con un centro de desarrollo tecnológico Acceder a las convocatorias de Colciencias destinadas a financiar proyectos desarrollados en ACTI	Desarrollo interno
Acceder a los beneficios Fiscales ofrecidos por el Estado Colombiano por la inversión en ACTI	Vinculación con un centro de desarrollo tecnológico Cumplimiento de los parámetros exigidos por Colciencias para acceder a las deducciones tributarias por inversión en ACTI	
Optimizar los recursos financieros de la empresa a través de la inversión en ACTI	Implementar estrategias que estimulen el aprovechamiento de los recursos de la empresa a través de las herramientas de la Política Nacional de CTI	

Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIONES

Con la finalización de la presente investigación se generan incógnitas que pueden resultar de interés a investigadores que tengan la intención de explorar un nuevo modelo de generación de riqueza y bienestar social. Los resultados más relevantes de esta investigación pueden ser sintetizados en las siguientes conclusiones:

La Política de CTI en Colombia presenta deficiencias en cuanto a su divulgación y adaptación a los procesos productivos de las organizaciones; se puede concluir que esta situación se da porque los medios que se utilizan para promover la Política no están siendo contundentes ni generan impacto en las empresas, y por el contrario deja la percepción en los administradores de que esta Política es un nuevo mecanismo para recaudar impuestos por parte del Estado Colombiano.

Se puede concluir que el resultado del objetivo de cuanto conocen las organizaciones regionales sobre ACTI, puede ser aún más crítico de lo que se dio a conocer, debido a que las capacitaciones que brinda la Cámara de Comercio de Sogamoso a los empresarios en el área de emprendimiento hacen desviar la perspectiva de algunos de los encuestados que respondieron afirmativamente a la pregunta de que si conocen las ACTI; dicha situación ratifica el bajo nivel de conocimiento que se posee los empresarios regionales en cuanto a la Política de CTI y la capacidad para diferenciar un tema con respecto del otro.

El resultado obtenido sobre cuáles son las barreras de entrada que impiden la inversión en ACTI arrojó que los empresarios consideran que los costos de bienes y acceso a mercados de crédito son los factores que determinan la baja inversión en esta área, lo que representa un absoluto desconocimiento de las oportunidades de financiación del gobierno y los diferentes mecanismos para la adquisición de bienes que mejoren la productividad en las organizaciones; esta situación es preocupante porque se están dejando de usar recursos destinados a fortalecer las ACTI y el gobierno puede reasignar estos fondos a otras áreas donde si sean efectivamente usados.

Se puede concluir que los empresarios consultados tienen la percepción que invertir en ACTI es un factor de riesgo, razón por la cual es muy poco probable que cambie esta situación con la actual forma de promover la Política de CTI.

Los administradores de las organizaciones consultadas en su gran mayoría son los fundadores y propietarios de las mismas, estos se han mantenido por varios años en el cargo lo que representa que conocen bien el entorno en el que se desempeñan, pero el factor negativo que se presenta en esta situación es que muy pocos continuaron con formación académica, lo que se traduce en desconocimiento de aspectos fundamentales acerca de cómo aumentar el tamaño de la empresa accediendo a diferentes beneficios que el Estado Colombiano promueve.

RECOMENDACIONES

Al Gobierno Nacional:

Aprobar el documento CONPES que esta como “Borrador 1” de fecha 04 de Diciembre de 2015 que se encuentra en fase de estudio cumpliendo el debido proceso, dicho documento determina la nueva Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia (2015-2025).

A la Cámara de Comercio de Sogamoso:

Ofrecer charlas informativas a los empresarios de la región y a la comunidad en general sobre los contenidos del Plan Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación – PEDCTI y el Plan y Acuerdo Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación a fin de usar esta normatividad como fomento de la productividad y competitividad de los sectores comerciales de la región.

Continuar con las capacitaciones y talleres de formación destinados a los empresarios y comerciantes en áreas de innovación y competitividad empresarial.

A los empresarios y comerciantes inscritos en la Cámara de Comercio de Sogamoso:

Solicitar a la Cámara de Comercio información acerca de cómo invertir en las Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación y el mecanismo para acceder a los beneficios fiscales por realizar dicha inversión.

A la Escuela de Contaduría Pública seccional Sogamoso:

Motivar a los estudiantes de la carrera para que escojan la línea de investigación en el área de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación de tal forma que amplíen sus conocimientos y den soluciones a los problemas de la comunidad mediante ideas innovadoras.

Promover dentro de las asignaturas de la carrera el interés de construir un modelo pedagógico que promueva el conocimiento científico y tecnológico como una herramienta que permite ampliar el campo de acción del profesional contable.

Hacer un estudio interno de las posibilidades reales que tiene la Escuela en conformar un centro de desarrollo tecnológico en su interior, de tal forma que allí se garantice un espacio adecuado para adelantar investigaciones de tipo financiero, tributario y social.

REFERENCIAS

LIBROS

CHIAVENATO, I. *Introducción a la Teoría General de la Administración*. México: McGraw-Hill Interamericana S.A. 2000.

FERNÁNDEZ, J. C. *El proceso de planeación estratégica*. 2009. Obtenido de Slideshare.net: <http://es.slideshare.net/jcfdezmxestra/el-proceso-de-planeacin-estrategica-1062366>

LARRAÍN B., Felipe. *Innovación en Chile: Análisis y propuestas* [en línea]. Banco Interamericano de Desarrollo. Serie de estudios económicos y sociales. RE1-06-002. Santiago de Chile: 2006. 39 p. Disponible en: http://www.politicasci.net/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=70&Itemid=36&lang=es

LÓPEZ DE GELVIZ, N. J. *Un enfoque pluriparadigmatico para la competitividad inspirada en la innovación de las pymes en la postmodernidad* [en línea]. San Cristobal.2006. 718 h. Tesis (Doctora Ciencias Administrativas). Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez. Facultad de Ciencias Administrativas. Disponible en: <www.eumed.net/tesis/2009/njlg/>

MANTILLA BLANCO, Samuel A. *Auditoría 2005*. Bogotá: ECOE Ediciones. 2003.

PERÚ. MINISTERIO DE SALUD. *Gestión de la capacitación en las organizaciones* [en línea].Lima: 1998. 71 p. Disponible en: <http://www.minsa.gob.pe/publicaciones/pdf/capacitacion.pdf>

STANFORD L., O. *A analise de sistemas empresariais*. Rio de Janeiro: AoLivro Técnico. 1971.

DOCUMENTOS OFICIALES

CONSEJO NACIONAL DE POLÍTICA ECONÓMICA Y SOCIAL. 2009. *CONPES 3582. Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación*. Disponible en COLCIENCIAS: <http://www.colciencias.gov.co/node/301>

CONSEJO NACIONAL DE POLÍTICA ECONÓMICA Y SOCIAL. 2015. *CONPES 3834. Lineamientos de política para estimular la inversión privada en ciencia, tecnología e innovación a través de deducciones tributarias*. Disponible en COLCIENCIAS:<http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/conpes3834-beneficiostributarios.pdf>

CONSEJO NACIONAL DE POLÍTICA ECONÓMICA Y SOCIAL. 2016. *CONPES 3866. Política Nacional de Desarrollo Productivo*. Disponible en:

<http://www.colombiacompetitiva.gov.co/sncai/Documents/Conpes-3866-de-2016-Politica-desarrollo-productivo.pdf>

PÁGINAS WEB

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN, DNP. Dirección de Desarrollo Empresarial Grupo de Ciencia, Tecnología e Innovación. *Instructivo para el uso del clasificador de política transversal “Actividades Científicas, Tecnológicas y de Innovación” en el sistema BPIN* [en línea]. Citado 15 de Febrero 2017. Disponible en:

https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Inversiones%20y%20finanzas%20pblicas/Us_o_del_clasificador_de_Actividades_Cientificas_Tecnologicas_y_de_Innovacion.pdf

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN, DNP. *El Consejo Nacional de Política Económica y Social, CONPES* [en línea]. Citado el 16 de diciembre de 2016. Disponible en: <https://www.dnp.gov.co/CONPES/Paginas/conpes.aspx>

FERNÁNDEZ, J. C. *El proceso de planeación estratégica*. 2009. Disponible en Slideshare.net: <http://es.slideshare.net/jcfdezmxestra/el-proceso-de-planeacin-estrategica-1062366>

GARCÍA BARRERA, Germán. *Acuerdo Estratégico en Ciencia Tecnología e Innovación trazó la Gobernación en capital humano* [en línea]. Gobernación de Boyacá. Oficina asesora de comunicaciones y protocolo. Tunja: 25 Agosto 2015. Citado el 17 de marzo de 2017. Disponible en: <http://www.boyaca.gov.co/prensa-publicaciones/noticias/5354-formaci%C3%B3n-de-capital-humano-plante%C3%B3-la-gobernaci%C3%B3n-en-acuerdo-estrat%C3%A9gico-de-ct-e-i>

GESTIOPOLIS. *Impulsar la Innovación en la Empresa. Una Panorámica Divergente* [en línea]. Citado 16 de Febrero 2017. Disponible en: <https://www.gestiopolis.com/impulsar-innovacion-empresa-panoramica-divergente/>

MARÍN, Sebastián. Apropiación social del conocimiento: una nueva dimensión de los archivos. [en línea]. Citado el 12 de Marzo de 2017. Disponible en: <https://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/RIB/article/view/13337/11933>

PLAN DE ESTUDIOS DEL PROGRAMA DE CONTADURÍA PÚBLICA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS. *Resolución 081 Consejo Académico de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia*. 2009 [en línea]. Citado el 12 de Marzo de 2017. Disponible en: http://www.uptc.edu.co/export/sites/default/secretaria_general/consejo_academico/resoluciones_2009/res_81_2009.pdf

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA. *Plan de mejoras de la UPTC* [en línea]. Citado el 01 de Abril de 2017. Disponible en: http://www.teleco.upct.es/documentos/calidad/pei_0506_planmejoraetsit.pdf

REVISTA DINERO. *Inversión en Innovación del Sector Manufacturero Cayo un 30% en Colombia* [en línea]. Citado 01 de Abril 2017. Disponible en: <http://www.dinero.com/empresas/confidencias-on-line/articulo/inversion-en-innovacion-de-la-industria-manufacturera-en-colombia/234724>

REVISTA DINERO. *¿Manufactura Digital?* [En línea]. Citado 30 de Marzo 2017. Disponible en: <http://www.dinero.com/opinion/columnistas/articulo/manufactura-digital-por-christian-netto/234575>

RODRÍGUEZ, Carlos. *Finalizó proceso de selección de empresas altamente innovadoras para beneficios tributarios* [en línea]. 08 de Abril de 2016. Disponible en: http://www.larepublica.co/finaliz%C3%B3-proceso-de-selecci%C3%B3n-de-empresas-altamente-innovadoras-para-beneficios-tributarios_366491

SOGAMOSO DIGITAL. *MYPIMES* [en línea]. Citado el 14 de marzo de 2017. Disponible en: http://vivedigital.sogamoso.org/?page_id=160

Anexo A. Modelo encuesta

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Encuesta No. _____ Sector al que pertenece su empresa: _____

Opciones: (manufactura, transporte o explotación de minas y canteras)

Objetivo: Determinar el nivel de conocimiento y aplicación de las **actividades de ciencia, tecnología e innovación** (ACTI) en las empresas dedicadas a los sectores de manufactura, transporte y explotación de minas y canteras, inscritas en la Cámara de Comercio de Sogamoso.

La siguiente encuesta tiene fines académicos. La información suministrada será manejada bajo criterios de confidencialidad y reserva absoluta.

1. ¿Cuál es su cargo? _____
2. ¿Cuántos años lleva en el cargo? _____
3. ¿Cuál es su profesión? _____
4. ¿Cuántos años tiene de experiencia en su profesión? _____
5. ¿Cuántos años tiene la empresa en funcionamiento? _____

¿Conoce cuáles son las Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia?	Si __ No __ NR __
¿Alguna vez ha escuchado sobre las ACTI en medios de comunicación a través de las Tecnologías de Información o Comunicación u otro medio?	Si __ No __ NR __
¿Ha asistido a eventos informativos, seminarios talleres o capacitaciones relacionados con ciencia, tecnología e innovación?	Si __ No __ NR __
¿Conoce el portafolio de incentivos que ofrece el gobierno Nacional por realizar inversión en ACTI?	Si __ No __ NR __
¿Conoce de qué trata los acuerdos de cooperación Off-Sets?	Si __ No __ NR __
¿Tiene conocimiento de la función de los Centros de Desarrollo Tecnológico?	Si __ No __ NR __
En caso afirmativo,	
¿Está vinculado?	Si __ No __ NR __
¿Ha tenido experiencias significativas durante su vinculación?	Si __ No __ NR __
¿Cuáles?	

6. ¿Cuáles de las siguientes barreras de entrada a los medios tecnológicos considera le impiden a la organización Invertir / Incursionar en las ACTI?

Altos costos de los bienes _____	Bienes adaptados a otros entornos _____
Costos de importación - transporte _____	Acceso a mercados de crédito _____
Otros __ ¿Cuáles?	

7. ¿La empresa compete en el contexto municipal, departamental, regional, nacional, latinoamericano, americano o mundial? _____
8. ¿Siente que la empresa en la actualidad está en un momento de?
Expansión ____ Estancamiento ____ Recesión ____

9. ¿Considera que el momento por el que está atravesando la empresa puede mejorar con el desarrollo de ACTI? Si ☐ No ☐ NR ☐
10. ¿La empresa ha recibido o brindado apoyo económico en ACTI con el fin de aumentar la suma de conocimientos humano, cultural o social? Si ☐ No ☐ NR ☐
11. Desde el interior de la organización ¿se percibe que existe suficiente respaldo gubernamental para invertir en ACTI? Si ☐ No ☐ NR ☐
12. ¿En algún momento se han servido o escuchado de las universidades y/o de otras instituciones de educación superior en cuanto a ciencia, tecnología e innovación? Si me he servido ☐ Si he escuchado ☐ No ☐ NR ☐
13. ¿Cree que la relación Estado-Universidad-Empresas en cuanto a ciencia, tecnología e innovación es importante para el desarrollo de la economía del país? Si ☐ No ☐ NR ☐
14. ¿La empresa cuenta con personal capacitado en ACTI? Si ☐ No ☐ NR ☐
15. ¿Actualmente tienen intenciones de mejorar, implementar o estudiar acerca de las ACTI? Si ☐ No ☐ NR ☐
16. ¿La empresa cuenta con incentivos para que el personal se capacite? Si ☐ No ☐ NR ☐
17. ¿Cuenta con un departamento o área de ciencia, tecnología y/o innovación en su empresa? Si ☐ No ☐ NR ☐
18. ¿Alguna vez han desarrollado proyectos relacionados con ACTI? Si ☐ No ☐ NR ☐ En caso afirmativo, estos proyectos:

El desarrollo del proyecto se hizo con recursos	Propios <input type="checkbox"/> Del Estado <input type="checkbox"/> Sector Financiero <input type="checkbox"/>
¿Recogieron resultados?	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> NR <input type="checkbox"/>
¿Tuvieron una inversión superior a los 50'000.000?	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> NR <input type="checkbox"/>
¿Se tomaron los resultados como ganancias?	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> NR <input type="checkbox"/>
¿Tomaron asesoría externa para el desarrollo del proyecto?	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> NR <input type="checkbox"/>
¿Uso las TIC en el desarrollo del proyecto?	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> NR <input type="checkbox"/>
¿Beneficiaron alguna parte de la empresa?	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> NR <input type="checkbox"/>

19. ¿Ha sido beneficiario de incentivos tributarios? Si ☐ No ☐ NR ☐ ¿Cuál incentivo?

20. ¿le gusta la idea de que en el municipio donde está ubicada su empresa se cree un escenario exclusivo para tratar temas sobre Ciencia, Tecnología e Innovación? Si ☐ No ☐ NR ☐
21. ¿Estaría interesado en conocer los resultados de esta investigación? Si ☐ No ☐ NR ☐

Agradecemos su colaboración.

Jairo Pérez. Sonia Vega. Estudiantes de Contaduría Pública en Terminación Académica.

Anexo B. Modelo de planificación

REALIZAR LA PLANIFICACIÓN DE LAS ACCIONES

En esta parte se debe priorizar las acciones de mejora teniendo en cuenta la existencia de restricciones que afectan la posibilidad de aplicarla correctamente. Para ello se tiene en cuenta los siguientes factores:

Dificultad: Este factor determina que tanto esfuerzo requiere la organización para cumplir su objetivo, su priorización se determina mediante la siguiente escala:

1- Mucha, 2-Bastante, 3-Poca, y 4-Ninguna

Plazo de Implementación: Algunas de las acciones de mejora se pueden realizar en diferentes tiempos, este plazo se determina por la cantidad de trabajo y esfuerzo que requiera para implementarse, por ello se determina la siguiente escala:

1- Largo Plazo, 2-Mediano Plazo, 3-Corto Plazo, y 4- Plazo Inmediato

Impacto: Este es el resultado de implementar una acción de mejora que pueda generar un cambio significativo en áreas simultáneas o simplemente no altera la realidad que se presenta en su interior de la organización; su medida se da en la siguiente escala:

1- Ninguno, 2 –Poco, 3- Bastante, y 4- Mucho

La tabla N° 1 es la herramienta de orientación para cada acción de mejora que se contempló anteriormente, de esta forma se puede calificar los factores de Dificultad, Plazo e Impacto que dichas acciones representan para las organizaciones; al final de este ejercicio se obtiene que la acción con mayor calificación será la que se determina como fundamental para la organización.

Tabla 1. Esquema de planificación de acciones de mejora

N°	Acción de Mejora a Llevar a Cabo	Dificultad	Plazo	Impacto
1				
2				
3				

Fuente: Elaboración propia, tomada del plan de mejoras de la UPTC

